

THÈSES

PRÉSENTÉES A LA

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ (MENTION SCIENCES)

PAR

Dragomir TCHOSSITCH

Ingénieur agricole,

Professeur de Production végétale aux Écoles d'agriculture de l'État,

Assistant de Production végétale à la Faculté agronomique de Belgrade.

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES MORPHOLOGIQUES, ANATOMIQUES
ET CYTOLOGIQUES SUR LES RACES DU GENRE *TRITICUM*, CULTIVÉES
EN MACÉDOINE, ET LEUR CLASSIFICATION.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues

14 JUIN 1927

1927, devant la Commission :

MM. GAIN. . . *Président.*

BOUIN : } *Assesseurs.*
JOLY . . }

NANCY

IMPRIMERIES A. HUMBLLOT ET C^{ie}

21, RUE SAINT-DIZIER, 21

1927

THÈSES

PRÉSENTÉES A LA

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ (MENTION SCIENCES)

PAR

Dragomir TCHOSSITCH

Ingénieur agricole,

Professeur de Production végétale aux Écoles d'agriculture de l'État.

Assistant de Production végétale à la Faculté agronomique de Belgrade.

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES MORPHOLOGIQUES, ANATOMIQUES
ET CYTOLOGIQUES SUR LES RACES DU GENRE *TRITICUM*, CULTIVÉES
EN MACÉDOINE, ET LEUR CLASSIFICATION.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues

1927, devant la Commission :

MM. GAIN. . *Président.*

BOUIN. .
JOLY. . } *Assesseurs.*

NANCY

IMPRIMERIES A. HUMBLLOT ET C^{ie}

21, RUE SAINT-DIZIER, 21

1927

UNIVERSITÉ DE NANCY — FACULTÉ DES SCIENCES

Doyen : M. PETIT.

Assesseur : M. GAIN.

Professeurs honoraires :

MM. BLONDOT, CARTAN, BLAISE, LE MONNIER,
THOULET, MULLER, GUYOT

Chargé de cours honoraire :

M. MILLOT

Professeurs :

MM.

PETIT	Chimie agricole.
GAIN	Botanique.
VOGT	Mathématiques appliquées.
CUENOT	Zoologie.
GUNTZ	Chimie minérale.
GUTTON	Physique.
HUSSON	Mécanique rationnelle.
MAUDUIT	Electrotechnique.
LEAU	Calcul différentiel et intégral.
BOURION	Chimie physique et Electrochimie.
VAVON	Chimie organique.
DARMOIS G.	Analyse supérieure.
TRAVERS	Chimie industrielle.
FALLOT	Géologie
CORNUBERT	Chimie.
LONGCHAMBON	Minéralogie.
COURTOT	Chimie tinctoriale.
CROZE	Physique.
BOUIN	Zoologie appliquée.
GRUMBACH	Physique.
MENTRE	Mécanique appliquée (En mission).
JOLY	Géologie de la Lorraine.



Maitres de Conférences :

RAYBAUD	Botanique.
LEGAUT	Mécanique appliquée.
DE MALLEMANN	Physique.

Maître de Conférences adjoint :

FRIEDEL	Botanique.
---------------	------------

Secrétaire : M. BERTRAND.

A LA MEMOIRE DE MES TRES CHERS PARENTS
morts si prématurément.

Faible tribut d'affection filiale et de
profonde reconnaissance.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INTRODUCTION

On doit distinguer deux parties dans la Science Agronomique : une première partie, théorique, générale, qui se développe aux laboratoires et aux champs d'essais ; une seconde partie, appliquée, et qui est, par cette application, plutôt régionale qu'universelle ; celle-ci commence aussi au laboratoire, passe par le champ d'expériences et se termine au champ de grande culture.

Ce régionalisme de l'application agronomique apparaît très nettement à l'ingénieur agricole qui doit appliquer ses connaissances théoriques et pratiques en un domaine bien délimité, et présentant naturellement des conditions particulières de climat et de sol, sur lequel le choix des variétés culturales et des races zootechniques s'impose, où toutes les méthodes d'amélioration elles-mêmes ne sont pas applicables.

Dans ce cas, l'ingénieur doit faire appel, non pas tant aux connaissances acquises de l'enseignement, mais surtout aux méthodes d'études qui lui permettront l'effort de recherches personnelles sur le terrain et au laboratoire.

Ce serait toujours une grave lacune de l'enseignement agricole supérieur, s'il n'était que technique et non pas primordialement scientifique.

Cette lacune apparaît surtout lorsqu'il doit être appliqué dans des pays neufs ou inexplorés. Ceux-ci demandent, en premier lieu, une force créatrice, des études préalables, des observations continues. Cet effort s'impose si l'on veut ne pas répéter des règles établies et qui sont vraies par ailleurs, mais qui seraient vite mises en défaut sous d'autres climats, sur d'autres sols ; avec d'autres races de plantes et d'animaux mises en œuvre,

Cette conclusion très générale de l'Economie rurale moderne, impose donc, pour un pays comme la Yougoslavie, d'aborder les questions avec les préoccupations et le matériel régional.

L'objet limité de nos présentes recherches se rapporte à l'étude des blés. Nous avons retenu les races les plus importantes de la région de Macédoine, et quelques-unes de l'Herzégovine.

Nous avons reconnu que l'étude culturelle et la valeur de nos blés devaient reposer sur une connaissance approfondie des *racés* envisagées au point de vue morphologique, anatomique, biologique et cytologique.

On ne peut pas résoudre les problèmes agronomiques qui se posent dans la culture du blé avec le matériel biologique tel qu'on le trouve dans les champs de Macédoine et de Serbie. Ce matériel est constitué, comme toute population commerciale courante, par des mélanges hétérogènes de races très diverses, qui ne traduisent pas d'une manière uniforme l'effet des diverses conditions biologiques. Dès lors, s'impose la nécessité d'isoler les races pures dominantes, pour en établir les caractères héréditaires et stables, pour en dégager les aptitudes physiologiques et leur comportement dans la région donnée. C'est là le principal but de notre travail : étude de nos races de blés dans le milieu géographique où nous les cultivons.

En cela nous sommes d'accord avec les idées actuelles des génétistes qui ont abordé des problèmes similaires.

Nous rappellerons ici notamment l'étude de M. Bœuf, le génétiste français bien connu, qui a travaillé dans l'Afrique du Nord, et qui s'est occupé surtout de l'amélioration des races de céréales et de leur culture (1).

Une variété culturelle actuelle n'est pas formée de plantes se rapportant toutes au même type. Il suffit d'examiner avec soin un champ de blé, d'y herboriser en botaniste attentif, pour trouver, confondus sous un même nom, un nombre plus ou moins considérable de formes distinctes. C'est ainsi que l'on peut isoler, dans les cultures de blé mahmoudi, des pieds

(1) M. BOEUF, Essais d'amélioration de la culture des céréales en Tunisie. *Bull. de la Soc. Bot. de France*, p. LXXXII, 1, 1909.

à épis glabres ou velus, plats ou carrés, lâches ou denses, à paille pleine ou creuse, à grains ambrés ou roux.

Une culture pure présente une remarquable uniformité de végétation.

Un type unique possède des exigences bien définies.

Une autre conséquence très importante de cette uniformité d'exigences est la rapidité avec laquelle on peut acclimater, dans une région donnée, certaines sortes provenant parfois de contrées fort éloignées.

La résistance aux maladies cryptogamiques des diverses sortes de céréales est très différente.

Les produits d'une culture pure ont des caractères constants.

Les cultures pures permettent seules une interprétation exacte de nos procédés culturaux et de nos méthodes d'amélioration.

Chaque sorte de céréale présente des caractères fixes, stables, qui la distinguent des autres (forme et densité de l'épi, forme des glumes, couleur et forme du grain, etc...) et des caractères variables, individuels (longueur des épis, hauteur des tiges, grosseur du grain, etc...).

Les premiers sont généralement des particularités très minimes, sans importance au point de vue économique, parfois même d'observation difficile ; ils servent au botaniste à effectuer la séparation des sortes.

Les caractères variables sont, au contraire, les facteurs du rendement, ils sont sous la dépendance des conditions de milieu, et c'est à déterminer leur variation dans un sens utile que doit s'appliquer le cultivateur. Il est de toute évidence que l'interprétation des résultats obtenus dans cette voie par nos méthodes de culture, ne peut avoir quelque précision qu'à la condition d'appliquer ces dernières à des types purs. Quand on veut connaître le milieu de culture qui convient le mieux à une espèce microbienne, on commence par isoler celle-ci à l'état de pureté, il faut en faire autant pour les plantes cultivées.

L'amélioration ne peut porter que sur les formes pures, soit par sélection, soit par hybridation. Tout effort hors de cette vérité est inutile.

Voici, enfin, les conclusions de M. Bœuf, qui nous montrent cette utilité immédiate qu'on peut attendre en agriculture des études purement scientifiques des botanistes.

L'amélioration des plantes cultivées, si largement réalisée déjà par des praticiens émérites, est aussi l'un des plus beaux sujets d'études qui puissent passionner les botanistes. Pendant longtemps, ces derniers ont dédaigné les plantes cultivées pour accorder toute leur attention aux espèces spontanées ; il semblait que les variétés agricoles et horticoles, par leur

nombre et leur variabilité, étaient pour ainsi dire hors de la nature et défiaient toute la méthode scientifique d'observation. Ce défaut de collaboration entre la production végétale et la science botanique a laissé le cultivateur à peu près livré aux pratiques empiriques en même temps qu'elle privait le botaniste du champ d'observation et d'expérimentation le plus vaste que l'on puisse rêver. Où peut-on mieux étudier, par exemple, la fixité ou la variation des végétaux que dans des cultures qui couvrent des milliers d'hectares et se répètent depuis des siècles ?

L'agriculture doit beaucoup de ses progrès à la chimie agricole, particulièrement à la connaissance du sol et de ses rapports avec la plante, mais il semble bien qu'il faille attendre dans l'avenir, les perfectionnements essentiels de l'agriculture, d'une étude plus approfondie et surtout plus précise des végétaux.

Nous retiendrons donc que les recherches agronomiques sur nos blés doivent être précédées d'une étude approfondie des races des plantes elles-mêmes, récoltées sur place, dans le milieu où nous voulons obtenir le rendement agricole et industriel le plus favorable possible.

Nous avons dû naturellement poursuivre l'étude des travaux antérieurs sur les blés en général, et nous en présentons ici une étude critique.

Même dans les ouvrages classiques, comme ceux de Koernicke et Werner, on ne trouve mentionné qu'un nombre très restreint des races de blés de nos régions de Macédoine et de Serbie, tandis qu'en parcourant les champs de Macédoine, on aperçoit un grand nombre de variétés botaniques de blé. Les nouveaux travaux russes sur le blé, publiés par l'*Institut de Botanique appliquée et de l'Amélioration des plantes*, de Leningrad, dans lesquels on émet l'espoir de trouver un bon nombre de variétés de blé dans les pays balkaniques, m'ont décidé encore plus à poursuivre ces recherches.

La consultation des ouvrages et travaux parus sur le même objet rend possible la connaissance des méthodes suivies antérieurement, leur comparaison avec celles employées aujourd'hui et une combinaison éventuelle de celles-ci, dans le but de mener le travail à bien. Ce sera le chapitre I de notre travail.

Dans les chapitres II et suivants, j'ai exposé les recherches et observations personnelles sur les races de blé que j'ai récolté. Les chapitres II, III, IV et V, représentent les recherches sur la variabilité des caractères morphologiques, biologiques et anatomiques, c'est-à-dire qui permettent d'acquérir les connaissances les plus importantes en vue du diagnostic botanique des races et de leur détermination dans le cadre de la classification aujourd'hui admise.

Les recherches cytologiques de ce travail forment le chapitre VI. Ces recherches ont eu pour objet l'étude des chromosomes du noyau cellulaire, et principalement la détermination de leur nombre chez les diverses races. Ces travaux ont été entrepris dans deux buts : premièrement, pour montrer la valeur taxinomique du nombre de chromosomes des divers groupes, et ensuite, en vue de contrôler la base qui a permis d'esquisser une nouvelle classification scientifique et naturelle des blés en général.

Le chapitre VII contient la description et la détermination de nos races dans la classification actuelle.

Un essai d'une nouvelle nomenclature des unités botaniques, qui serait en accord avec la classification moderne des blés, fait le chapitre VIII de ce travail.

Méthodes d'études

Tout le matériel étudié a été ramassé par moi-même aux champs de culture, avant la moisson et la maturité complète. C'est la méthode dite *excursionniste*, employée avec tant de succès dans les études pédologiques modernes de l'Ecole russe et appliquée dans l'étude des plantes cultivées. Elle consiste surtout dans l'étude des types au préalable, dans la nature même, sur place, avant d'aborder les études au laboratoire ou au champ d'expériences.

Notre matériel est ramassé dans les départements de Macédoine : de Koumanovo, de Skoplié, de Brégalnitzza, de Tikvesche, de Prilèpe, de Bitolie. La moisson éche-

lonnée sous l'influence du climat pendant six semaines, nous a permis de parcourir bien des champs avant la maturité complète, d'étudier ce mélange des races tels qu'il est, d'étudier la part proportionnelle des diverses variétés botaniques dans ce mélange, de prendre quelques connaissances sommaires, mais très utiles dans ce genre d'études, sur le climat et sur le sol de l'endroit, d'apprécier ou de prendre des renseignements sur la valeur statistique et agricole des races les plus importantes. Les notes prises dans ces conditions suivent toujours les races isolées par nous, ce qui pourra faciliter beaucoup le travail de leur amélioration et des essais éventuels d'acclimatation.

La visite des champs une semaine avant la moisson, nous permet ainsi d'apprécier la morphologie et la couleur des organes végétatifs de la plante, ce qui est très important, sachant que les études ultérieures ne se poursuivront pas au même endroit et ce qui nous permettra une comparaison, si nous nous proposons d'étudier l'influence du climat sur la couleur, par exemple.

Après toutes ces observations effectuées sur place, nous prenons l'échantillon de telle manière que la plante toute entière arrive dans notre laboratoire. On examine encore une fois les caractères morphologiques, on prend des mesures, on prépare une fiche pour chaque race et on isole une lignée qui est destinée à être semée aux champs d'expériences, aux « petites écoles » comme l'on dit souvent. Dès le moment de semis, on commence à étudier les diverses races, on suit la végétation pour connaître les caractères biologiques, on étudie les caractères morphologiques extérieurs en se servant d'un binoculaire, très pratique pour ce genre d'études.

Les caractères biométriques, quantitatifs, mesurables, sont exprimés par les nombres maximum et minimum ou par moyenne obtenus par l'élévation des courbes.

Pour les études anatomiques et cytologiques, j'ai employé les méthodes courantes de microscopie, les méthodes classiques de l'enseignement.

Voulant étudier au point de vue botanique les races de blé cultivées en Macédoine, cela comportait leur détermination systématique, et j'ai été amené à adopter une nomenclature qui s'écarte un peu, peut-être, de celle employée jusqu'à ce jour.

Il faut une systématique, dit E. Rabaud (1), puisque la systématique est le langage de la Biologie.

La valeur de chaque langage dépend cependant de la précision de ses termes, et c'est pourquoi je dois définir les termes employés dans mon travail, afin de préciser l'importance et les limites des diverses unités systématiques, telles que nous les comprenons.

A la base de tout notre travail se trouve la race, ou la petite espèce, ou l'espèce élémentaire, l'espèce jordanienne ou jordanon ; toutes ces expressions étant des synonymes. C'est la plus petite unité naturelle des plantes ayant certains caractères stables et héréditaires quelles que soient les conditions sous lesquelles on les cultive. Ce sont ces races desquelles s'occupe le génétiste moderne, soit pour leur amélioration par sélection, ou tout simplement leur purification botanique, soit par l'hybridation, la méthode qui seule peut nous donner les résultats d'une valeur réelle et stable. Cette race possède un certain nombre de caractères stables et héréditaires, soit de l'ordre morphologique, anatomique, biologique ou cytologique, par lesquels on peut la déterminer à toute occasion. C'est d'elle qu'on s'est préoccupé le moins jusque dans les derniers temps surtout chez les plantes cultivées et l'insuccès des travaux de l'amélioration des plantes avant les travaux de ce genre s'expliquerait facilement. C'est Schübeler, dont les travaux sont à la base de l'Institut de Svalöf, qui en a montré l'importance pratique, et c'est Jordan, le savant botaniste de Lyon, qui a commencé à les isoler le premier.

L'autre unité naturelle, à des limites beaucoup plus larges que la race dont elle se compose, ce serait l'espèce naturelle ou phylogénétique. Peut-on déterminer l'espèce

(1) E. RABAUD, *Eléments de Biologie générale*, p. 292, 1920. Alcan, Paris.

naturelle et ses limites autant que la race ? Nous ne le croyons pas, mais notre devoir est de nous en approcher le plus possible, autant que nos moyens d'investigations le permettent.

Ce sont donc les unités naturelles qui existent et qui ont une grande importance pour nous : la première, la race, au point de vue théorique et pratique, et la seconde au point de vue théorique.

Mais à côté de ces termes qui traduisent la réalité des choses, nous avons une systématique purement artificielle, qui ne peut avoir d'autres prétentions que de faciliter nos études des êtres vivants. A la base de cette classification, en Botanique au moins, c'est la variété botanique. Chez les blés cultivés, on a démontré par de nombreux travaux que la variété est une division tout à fait artificielle et composée de races.

L'espèce systématique ou linnéenne, comme on dit souvent, est aussi une division artificielle et composée de variétés. Les recherches naturelles ont démontré que les espèces linnéennes répondent souvent à ce que nous avons défini comme espèce naturelle, alors que d'autres fois, elles ne sont que les composantes de celle-ci, souvent encore embrassent plusieurs espèces naturelles.

A côté de ces unités naturelles et de celles qui sont purement conventionnelles, on a compliqué le langage systématique d'autres termes peu précis, et qui font grand préjudice aux progrès de l'étude des plantes cultivées. C'est le terme *sorte culturale* ou *variété agricole*. Nous éviterons d'employer ces termes impropres, qui ne signifient, en réalité, rien de stable et de déterminé. Une sorte culturale ou variété agricole peut désigner tout simplement une race botanique déterminée, dans les conditions particulières de culture, sous lesquelles les caractères fluctuants, souvent facteurs du rendement, il est vrai, mais instables et non héréditaires, prennent un développement particulier, positif ou négatif, par rapport à notre notion d'utilité.

**

Ce travail a été abordé au mois de mai 1924, sur la

proposition de M. le professeur A.-I. Steboutte. Les recherches ont été poursuivies sur place, en Macédoine, pendant la période de végétation ; au champ d'expériences de la Station régionale des Recherches agronomiques à Toptchider, près Belgrade, et au laboratoire d'agriculture de la Faculté agronomique de Belgrade. J'ai été matériellement aidé par la Section de la Production végétale du Ministère de l'Agriculture, et surtout grâce à M. M. Djouritch, directeur au Ministère. M. le D^r D. Todorovitch, professeur à la Faculté agronomique de Belgrade, m'a toujours aidé par ses conseils les plus utiles.

Les recherches anatomiques et cytologiques ont été poursuivies au laboratoire de Botanique de M. Edmond Gain, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy, et directeur de l'Institut Agricole, qui a usé à mon égard d'une complaisance toute particulière, ainsi que M. Lenoir, docteur ès sciences, qui m'a guidé surtout dans les recherches cytologiques.

Grâce au Ministère de l'Agriculture et à M. l'Ing. Kazanecky, directeur par intérim de la Station agronomique de Toptchider, et rédacteur des Annales de cette Station, ce travail a pu être imprimé.

Je les prie tous de trouver ici mes remerciements bien sincères.

CHAPITRE I

HISTORIQUE DE LA CLASSIFICATION DES BLÉS

Travaux modernes de l'école russe

Peu de plantes cultivées ont une aire géographique aussi vaste et sont de culture aussi ancienne que le blé, dont l'histoire se confond avec celle de la civilisation humaine. Comme on le sait, « bien avant l'ère chrétienne, le blé était récolté sur de vastes étendues, depuis le Centre de la Chine jusqu'aux Iles Canaries en latitude, depuis le sud de l'Égypte et de l'Abyssinie jusqu'au nord de l'Europe en longitude ».

Des blés anciens de plus de trente siècles avant l'ère chrétienne, d'après Unger, ont été trouvés, dans les hypogées de l'Égypte pharaonique. Les blés de cette époque indiquent déjà la pratique des sélections, comme l'ont montré les recherches biométriques de quelques types authentiques du Musée de Boulaq, récoltés par le professeur Maspero et étudiés à Nancy par le professeur Edmond Gain (1).

Les agronomes latins, d'ailleurs, ont recommandé aussi le choix des semences. Le Moyen Age et la Renaissance jusqu'au XVII^e siècle n'ont pas fait progresser la question botanique ni l'étude agronomique des blés.

Parmi les premiers qui ont donné des figures de céréales qui sont très bien faites, viennent Jean Bauhin et Cherler avec leur ouvrage *Historia Plantarum* (1651).

Mais c'est Linné qui esquisse une première classification des blés cultivés, dans son *Species Plantarum* (1),

(1) Cours de Botanique agricole de l'Institut agricole de Nancy.

(2) Ch. LINNEUS, *Species Plantarum*, 1^{re} édit., 1753.

1^{re} éd., où il ne mentionne que trois espèces : *Triticum aestivum*, *Triticum hybernum*, et *Triticum turgidum*. Dans la seconde édition de son ouvrage, en 1764 (1), il complète sa classification, et donne pour chaque espèce mentionnée une description sommaire, que nous reproduirons en quelques lignes pour montrer sur quels caractères on se basait au début de la classification binaire pour déterminer une espèce :

1. *Aestivum*. — *Triticum calycibus quadrifloris ventricosis glabris imbricatis aristatis*. *Triticum radice anna, spica glabra aristata*. *Triticum aestivum*. ☉

2. *Hybernum*. — *Triticum calycibus quadrifloris ventricosis lævibus imbricatis submuticis*. *Triticum radice anna, spica mutica*. *Triticum hybernum, aristis carens*. Habitat. ♂

3. *Turgidum*. — *Triticum calycibus quadrifloris ventricosis villosis imbricatis subaristatis*. *Triticum radice anna, glumis villosis*. *Triticum spica villosa quadrata brevior et turgidior*. Habitat. ♂

4. *Polonicum*. — *Triticum calycibus bifloris nudis, flosculis longissime aristatis, racheos dentibus barbatis*. *Triticum polonicum*. *Triticum majus, longior grano, glumis foliaceis, polonicum*. Habitat. Simile praecedentibus, sed spica major, cinerea ; glumae duplo longiores, biflore tantum, arista utriusque flosculi longissima.

5. *Spelta*. — *Triticum calycibus truncatis quadrifloris, flosculis aristatis hermaphroditis intermedio neutro*. *Hordeum flosculis lateralibus masculis muticis involucre destitutis*. *Zea dicoccos vel Spelta major*. Habitat. ♂

6. *Monococcum*. — *Triticum calycibus trifloris, flosculo altero aristato ; intermedio neutro*. *Triticum involucris unifloris, floribus aristatis, spica disticha*. *Hordeum distichum spica nitida s. Briza nuncupatum*. *Zea Briza dicto s. monococcos germanica*. *Briza monococcos dodonæ*. Habitat. ☉

Telle est la classification des blés cultivés que donnait Linné, et tels sont les caractères spécifiques sur lesquels il se basait dans cette classification des espèces.

Depuis Linné, cette classification a été peu modifiée, bien que beaucoup de spécialistes au xix^e siècle, et depuis, se soient occupés de la question des sortes culturales et variétés. Rien ne prouve que les caractères cytologiques étudiés dans un but systématique, ne feraient pas appa-

(1) Ch. LINNEUS, *Species Plantarum*, 2^e édit., 1764, p. 126.

raître quelque documentation neuve. Les questions posées aujourd'hui sont d'ailleurs plus complexes qu'on ne l'a cru pendant le siècle qui a suivi les publications de Linné. Les récents travaux de l'Ecole russe de Leningrad, ont apporté une précision et des idées nouvelles qui doivent servir de base aux travaux ultérieurs tels que les nôtres. Nous exposons ci-après les diverses étapes de la systématique des blés, de Linné (1764), à Vovilov (1923).

On possède un travail ancien de A. Tessier sur les blés français. Ce travail est incorporé par Lamarck dans l'*Encyclopédie méthodique* sous l'article « Agriculture ». C'est une description assez détaillée des variétés cultivées en France et leur classification sommaire. Ce travail est le résultat d'une enquête menée dans les diverses régions sur les blés cultivés, et des observations personnelles assez longues.

Lamarck, dans le deuxième volume de son *Encyclopédie méthodique* (1786, p. 554), donna aussi une classification des blés cultivés sous l'article *Froment*. Il a distribué les variétés de Tessier aux diverses espèces linnéennes, et remania même la classification de Linné, en unissant les espèces *Triticum aestivum* et *Triticum hybernum* sous le nom *Triticum sativum*, donc sous une seule espèce.

En 1787, Villars dans son ouvrage *Plantes de Dauphiné*, a classé tous les blés cultivés comme les races de *Triticum vulgare* ou *Triticum touzelle*. Depuis, l'espèce *Triticum vulgare* s'emploie dans deux sens différents : dans le sens du *Triticum sativum* de Lamarck, comprenant plusieurs autres espèces linnéennes comme races, ou au sens de l'espèce linnéenne tout simplement.

En 1797, Willdenow, professeur à Berlin, a publié son ouvrage *Species plantarum* dans lequel il mentionne les espèces de Linné et *Triticum compositum* en plus.

En 1798, R. Desfontaines publie son ouvrage *Flora Atlantica* dans lequel il donne la première description du *Triticum durum* qu'il a trouvé dans les régions de l'Afrique du Nord. Voici le diagnostic qu'il donne de cette espèce, p. 114, du premier volume de son ouvrage :

Triticum durum. *Triticum culmo farcto* ; glumis pubescentibus, aristatis, speculis quadrifloris. Culmus farctus, 11-14

decimetr. Spica 10-15 centimetr. longa villosa. Aristae longissimae. Semen longius quam in Tritico aestivo et hyberno. Seritur autumnino, colligitur abenute vere. Culmi saepe ex eodem caespite, 30, 40 et plures. Substantia grani cornea ; farinosa fere nulla ; prior panem optimum ; posterior nigrum, vilem et neglectum suppeditat. Colitur in Barbaria. ☉

C'est la première description du *Triticum durum*, comme espèce botanique, et comme on le voit, une description plus complète et plus précise que celle des espèces de Linné.

En 1809, Host (Nicolas Thomas), botaniste viennois, a publié son ouvrage *Icones et descriptiones graminum austriacorum*. Dans les volumes III et IV, il a figuré onze espèces de blés cultivés, qui ne présentaient aucun intérêt particulier, et qui peuvent être tous réunis sous celles établies par Linné.

Dans la *Flore Française*, de Lamarck et de De Candole, publiée en 1805, on ne trouve sur le blé d'autres données que celles publiées auparavant dans l'*Encyclopédie méthodique* et copiées tout simplement.

En 1807, parut un catalogue publié par Ardouini, dans lequel il décrit une espèce de blé sous le nom de *Triticum hirsutum*.

Dans son ouvrage *Monographia agronomica dei cereale*, publié en 1809, Barelle a décrit un certain nombre des espèces mentionnées par ses prédécesseurs, et il en a ajouté deux nouvelles : *Triticum candidissimum* et *Triticum farrum*.

En 1812, Mazzucato (Giovanni), botaniste espagnol, a publié un traité sur les blés dont il a décrit un grand nombre d'espèces ; outre celles de Linné, il en a ajouté huit nouvelles et admis deux précédentes de Barelle et celle d'Ardouini.

Voilà ce que dit Seringe, un peu plus tard, sur cette « fâcheuse innovation » dans son mémoire sur les céréales (1) :

Mazzucato établit sa première division sur les grains tom-

(1) E. SERINGE, Descriptions et figures des céréales européennes, telles que orge, seigle, blé, niviera, avoine, phalaris, riz, millet, etc., 2^e édit., 2^e livraison (Extrait des *Annales de la Société Royale d'Agriculture de Lyon*, tome IV, 1841).

bant nus par le battage, et la seconde sur ceux qui restent enveloppés, mais ensuite il sous-divise en blés aristés et en ceux qui ne le sont pas ; puis il met ensemble ceux qui sont chauves, et enfin ceux qui sont veloutés. On sent de suite l'inconvénient d'une pareille méthode, car les états aristés ou moutiques du *Blé commun ou Touzelle* (*Triticum vulgare*) se trouvent très éloignés les uns des autres et avec des noms propres. Le botaniste ni l'agriculteur ne peuvent tirer aucun parti avantageux de divisions appuyées sur des caractères qui ne constituent que des variétés et le plus souvent que des variations.

En 1816 parut l'ouvrage de Lagasca, botaniste espagnol, *Genera et Species plantarum*, dans lequel il ajoute huit nouvelles espèces sauf celles de Linné.

Ce fut une année après — dit Seringe dans son mémoire — que parut le second volume de *Species plantarum* de Roemer et Schultes. Le genre triticum s'y trouve renfermé (p. 761). Les huit nouvelles espèces proposées par Lagasca, six autres qu'avait figurées Host, une espèce établie par Desfontaines, une de Wildenow et les sept de Linné élevèrent le chiffre des blés céréaux à vingt-trois. Toutes ces nouvelles espèces, exceptée celle présentée par Desfontaines, durent disparaître devant les travaux monographiques. L'infortuné Lagasca, à son dernier passage à Lyon (1834), pour retourner mourir dans sa patrie, m'avoua franchement qu'il fallait anéantir ses propres espèces. Ce botaniste était, à la fin de sa carrière, l'un des hommes qui connaissait le mieux les céréales, dont il s'était longtemps occupé.

En 1818 parut l'ouvrage de Seringe, *Monographie des Céréales de la Suisse*, publié à Berne. C'était un essai de mise au point des résultats acquis jusqu'à cette époque, et des observations personnelles sur la description et la classification des blés. Plus tard, en 1841, Seringe a écrit une nouvelle édition plus complète et d'une valeur réelle, comme nous le verrons un peu plus loin.

J. Metzger, botaniste allemand, directeur du Jardin Botanique de Heidelberg, a écrit un ouvrage sur les céréales, en se basant sur le travail de Seringe, tant au point de vue de la classification que de la description des caractères. Cet ouvrage a paru en 1824.

Le professeur Link, botaniste de Berlin, a publié en 1827 son *Hortus regius botanicus berolinensis*, où se trouve décrit le genre *Triticum*. On ne trouve rien qui

pourrait compléter les ouvrages cités de Seringe et de Metzger.

En 1833, dans les travaux de la Société d'Angers, a paru un *Mémoire sur les Céréales*, du professeur Desvaux (1). C'est le premier travail, après la classification spécifique du genre *Triticum* arrêtée par Linné, dans lequel on trouve un essai sur l'origine des diverses espèces linnéennes. Desvaux ramène toutes les espèces des auteurs précédents à de simples « variations », et attribue leur origine à l'*Ægilops ovata*. Naturellement cette

(1) Il n'est pas sans intérêt de rappeler que c'est dans ce Mémoire, p. 118, que le professeur DESVAUX donne aussi les résultats de ses recherches étymologiques sur le froment. A cause de la rareté de ce mémoire et des très grands intérêts de ces recherches, nous les reproduisons ici :

« Le nom imposé au froment par les Romains était celui de *Triticum*, conservé par les botanistes ; mais ce mot s'appliquait plutôt à la plante qu'au grain lequel recevait divers noms selon ses variétés, tels que *Far*, *Ador*, *Siligo*, en raison de ce que pour avoir le grain on frappait, battait ou broyait la paille, de *Tritus* ils firent *Triticum* ou *le battu* ; tandis que le grain prenait le nom de froment (*frumentum*). Ce dernier nom, qui tient à la plus haute antiquité, existait sous une forme plus simple chez les Hébreux ; car c'est le *bar* des anciens orientaux ; dans les langues antiques de l'Orient, *bar*, qui désignait notre froment, avait d'abord signifié nourriture, et est probablement la racine du *bromos* des Grecs. La portion de ces Scythes excursionnaires, dans la haute antiquité, qui se propagea de proche en proche dans la Gaule ou la Celtique, y apporta cette racine « *bar* », que les Gaulois appliquèrent aux gâteaux ou pains sans levain, dont les habitants se nourrissaient habituellement.

« Le nom de *bière*, *brasserie*, et tous leurs dérivés, ont *bar* pour générateur. On a dit *bar* ou *bière* pour la liqueur de froment fermentée, qui était le *bracum*, *brassgia* de la basse latinité, et plus tard *brace*, *brage*. *Bara* ou lait de beurre, et *barate*, instrument à faire le beurre, ont la même origine. Le beurre était une pâte que dans l'antiquité on assimilait à la pâte des froments, qu'on mangeait alors sous cette forme et non sous la forme des pains actuels. La *Polenta* des Italiens, les *Gaudes* du Midi, les *Graux* de l'Ouest de la France, sont un reste de cet usage.

« Dans la langue osque ou des Romains primitifs, qui étaient Scythes aussi d'après nous, la prononciation se trouva plus rude, et le *bara* fut changé en *Far*, qui s'est conservé jusqu'à nos jours pour désigner le *Triticum Spelta* (Epautre) et le *T. monococcum* (Nivierie).

« Du mot *Far*, provenant de *bar*, les Italiens firent plus tard *Fourmento*, et les Français *Fourment*, *Froument*, et enfin *Froment*. Cette racine secondaire *Far*, fut la souche de tous les noms qui se rattachent à ce fruit, sortie de *Fructus*.

« Les Bas-Bretons, derniers vestiges des Celtes de l'antique Gaule, ont dit *fleur* pour gerbe de froment et de tout autre blé (céréale) ; et c'est ce mot qui est, d'après nous, la véritable transition entre le *Far* des Romains et le *Fourment* des Bas-Bretons, devenu *Froment* pour le reste des Français. »

innovation n'est pas restée inaperçue de la part des partisans de Linné, et a été vivement critiquée. Il serait intéressant de voir ce qu'en dit Seringe qui s'est occupé beaucoup, à cette époque, des blés cultivés.

Ainsi. — dit Seringe (1) — pour lui, la Touzelle, la Durelle, la Polonielle l'Epeautre, l'Amydonelle, la Socularelle, en sont (de *l'Aegilops ovata*) de simples modifications. Pourquoi Latapie n'a-t-il pas fait aussi un seul genre de toute la Famille des Graminées. Si ces mutations avaient pu se faire, elles seraient bien anciennes, car on trouve encore dans les cerueils des momies égyptiennes, le *Triticum durum* (Durelle) très reconnaissable, la forme tranchée de ces grains ne laisse aucun doute à cet égard. D'ailleurs si M. Desvaux a tant de peine à admettre les espèces proposées par Linné, pourquoi regarde-t-il son *Triticum aestivum*, et son *Triticum hybernum* comme distincts ? Comment a-t-il pu se décider à présenter deux nouvelles espèces : son *faux engrain* et son *froment plat*, qui ne sont que des modifications d'espèces déjà existantes ?

Avant de passer à l'analyse d'autres travaux, résumons en quelques mots les lignes caractéristiques de ceux qui précèdent. Nous voulons faire cela d'autant plus que ces travaux précédents marquent une étape spéciale dans les recherches sur les blés, et la classification des espèces. Laissons d'abord de côté ce que nous avons mentionné avant Linné, et qui n'a d'importance qu'à titre historique. Nous prenons l'époque de la première édition de *Species Plantarum*, en 1753, à la seconde édition du travail de Seringe, en 1841, c'est-à-dire un siècle à peu près.

Il suffit de jeter un simple coup d'œil sur ces travaux, pour se convaincre que c'était pour les espèces cultivées du genre *Triticum* au moins, un siècle de botanique descriptive, de botanique systématique. Certains auteurs ramènent les blés à une seule espèce (Desvaux) et d'autres en comptent jusqu'à 23 (Lagasca). Cette conception différente résulte du fait de l'indétermination du criterium de l'espèce et des caractères spécifiques qui doivent la définir. En effet, la plupart des auteurs cités donnent un classement des blés cultivés souvent sans nous donner le moindre détail des caractères sur lesquels il se basait pour ce classement. C'étaient souvent des classi-

(1) SERINGE, *loc. cit.*

fications de coup d'œil et de quelques observations très superficielles. Il est vrai qu'il n'en était pas de même pour les plantes spontanées ; pour ces dernières, on y a apporté beaucoup plus de soin ; les plantes cultivées étaient peu étudiées par les botanistes. A quoi doit-on cela ? Je crois qu'il y a deux causes principales : d'abord, les très grandes difficultés que présentent les plantes cultivées, en général, pour les études botaniques pures ; la seconde, moins importante peut-être, et qui provenait de la première d'ailleurs, c'est la défense aux botanistes, faite par Linné, de s'occuper des plantes cultivées.

En somme, nous n'avons à prêter à ces travaux ni les méthodes du travail, ni les résultats acquis ; ils nous serviront simplement à titre de renseignements, et tout au plus comme sujets à corriger.



Je crois pouvoir dire que l'ouvrage de Seringe (1), paru en 1841, partage le temps de Linné à nos jours en deux parties, en deux moitiés presque égales, chacune d'un siècle environ, la première époque, de Linné à la parution du travail de Seringe, et la seconde époque de 1841 à nos jours.

Je laisse de côté le schéma de sa classification des espèces du genre *Triticum*, qui est tout à fait fausse et inexacte, et duquel nous n'aurions rien à retenir ; les variétés de sa classification ne nous intéressent pas non plus. Il est pourtant le premier qui fait une analyse des variétés botaniques en unités plus petites et les décrit consciencieusement : ce sont les *variations* de Seringe, les *racés* des auteurs d'aujourd'hui. Ces descriptions des variations sont le résultat d'un labeur et d'observations personnelles de plus de 25 ans, et bon nombre des caractères des races mentionnés par lui, figurent encore

(1) N.-E. SERINGE, *Descriptions et figures des céréales eurasiennes, telles que orge, seigle, niviera, avoine, phalaris, riz, millet, etc.*, 2^e édit., Paris, 1841.

aujourd'hui dans toutes les monographies, répétés et souvent complétés, par les auteurs qui lui ont succédé.

Les figures de son ouvrage sont encore utiles à consulter, tellement elles sont bien faites et précises.

D'ailleurs, dès la Préface, on trouve des lignes qui montrent que Seringe devait donner un travail beaucoup meilleur que ses prédécesseurs. Voilà ce qu'il nous dit :

Enfin, c'est après 25 ans de recherches plus ou moins constantes sur des plantes aussi importantes, que l'auteur des céréales européennes vient présenter ses nouvelles idées sur ce sujet. Il les soumet franchement à la critique, non qu'il ait la prétention d'offrir un travail exempt d'imperfections, mais comme s'approchant le plus de la vérité. Il sollicite instamment le concours de tous les botanistes et des agronomes qui voudront bien venir à son aide.

Ainsi concevait Seringe ce problème complexe qui est l'étude des plantes cultivées. Nous devons retenir ces trois points : 1° qu'on ne doit pas s'imaginer que les travaux, de ce genre, de la classification surtout, peuvent être sans imperfections et surtout qu'ils sont définitifs ; mais au contraire, quelles que soient les perfections apportées dans nos méthodes d'investigations, et si importants que paraissent les résultats obtenus, on n'a fait qu'un bien faible pas plus près de la vérité, que nous n'atteindrons peut-être jamais, comme le dit bien le professeur Vuillemin ; 2° les travaux de ce genre ne peuvent être menés à bien, qu'avec le concours précieux du temps et de l'espace, c'est-à-dire qu'il faut étudier le matériel pendant un assez grand nombre d'années avant d'être fixé sur les caractères spécifiques et leur valeur taxinomique, et ces observations doivent porter sur un très grand nombre de plantes cultivées sous les conditions les plus diverses — d'où cet appel aux botanistes et aux agronomes de concourir à ces travaux ; 3° que toutes les recherches quelles qu'elles soient, doivent porter sur les « variations », c'est-à-dire sur les races, sur ce matériel réel qu'on rencontre et duquel on doit s'occuper.

Tous les travaux suivants, après lui, sont les résultats de l'application raisonnée des méthodes désignées. C'est pourquoi nous croyons que le travail de Seringe marque

une époque dans l'évolution du problème qui nous occupe.

Par contre, la classification des blés cultivés, arrêtée par lui, s'écarte beaucoup de toutes celles qui la précèdent aussi bien que de celles qui l'ont suivie. Il divise les espèces rapportées par Linné au genre *Triticum* en trois genres :

Genre *Froment* : *Triticum* Tourn. et non Linn. qui comprend ces espèces : Tr. vulgare : Tr. Touzelle, Tr. turgidum = Tr. petonielle, Tr. durum = Tr. durelle, Tr. polonicum = Tr. polonielle.

Genre *Epeautre* : *Spelta*. J. Bauh et Cherl, avec les espèces : *Spelta vulgaris* = E. commun, *Spelta amylea* = E. amydonelle.

Genre *Nivéri* : *Nivieria* Sering., avec les espèces : N. monococcum = N. monocoque, N. venuloza = N. veinée.

Ensuite il étudie chaque genre et décrit les caractères des organes qu'il croit les plus importants. Voici, à titre d'exemple, comment il décrit son genre *Froment* = *Triticum* Tourn., et non Linn.

Axe de l'épi ne se rompant pas à des points déterminés même par le battage ; bractées *minces*, sépale extérieur *mince* ; les deux extérieurs *membraneux*, *unis presque jusqu'au sommet, tous persistants*. Grains *ovoïdes, obtus, arrondis sur les bords de la rainure, et tombant nus sous le fléau*.

Bien que très incomplet au point de vue de la description des espèces et de leur classification en variétés, il nous donne un schéma assez clair et précis. Pour tout son genre *Froment*, il nous décrit 15 variétés ainsi partagées : *Triticum vulgare*, 5 ; *Triticum turgidum*, 3 ; *Triticum durum*, 3 ; *Triticum polonicum*, 4.

Après chaque variété, il énumère les variations (races) principales, et les décrit d'une façon précise, s'adressant aux caractères les moins variables, ce qui fait la valeur de son mémoire.

En 1866, parut l'ouvrage d'Allefeld, *Landwirtschaftliche Flora*, dans lequel l'auteur s'occupa aussi de la classification du genre *Triticum*. Toutes les espèces cultivées sont groupées en deux : *Triticum sativum* et *Deina polonica*, ce dernier ne comprenant que *Triticum polonicum* d'aujourd'hui. Quant au premier groupe, *Triticum sativum*, il comprenait toutes les autres espè-

ces. Comme nous le verrons tout à l'heure, c'est ce classement qui servit de base à l'œuvre magistrale de Körnicke.

Heuzé, en 1872, dans son traité : *Les Plantes alimentaires*, t. I, donna, à son tour, une classification qui précéda l'étude culturale du blé. Il est caractéristique qu'il a réuni *Triticum vulgare* et *Triticum compactum* des auteurs précédents, en une seule espèce, *Triticum sativum*, dont il a décrit les nombreuses sortes, en donnant une synonymie des sortes assez complète.

En 1873, parut à Bonn, en Allemagne, l'ouvrage de Körnicke, *Systematische Uebersicht der Cerealien und monocarpischen Legumienosen in Aehren, Rispen, Früchten und Samen*, dans lequel il esquaissa les idées principales sur la classification des espèces cultivées du genre *Triticum*. Ce sont celles-ci qu'il développa, un peu plus tard, dans son magistral traité *Handbuch des Getreidebaues*, en collaboration avec son collègue Werner, et qui servit plus tard, jusqu'à nos jours, comme base de tous les travaux de ce genre.

En quoi consistait la classification de Körnicke, et quelle est sa valeur ? Le classement des espèces est celui d'Allefeld, comme nous l'avons remarqué ci-dessus, mais beaucoup plus développé et précisé. Voici le schéma de son classement :

Tout d'abord, il divise toutes les formes cultivées du genre *Triticum* en trois grandes espèces :

1. — *Triticum vulgare* Villars, au sens large du mot (qui n'est d'ailleurs que *Triticum sativum* de Lamarck et d'autres auteurs).

II. — *Triticum polonicum* L.

III. — *Triticum monococcum* L.

Ensuite il subdivise *Triticum vulgare* en sous-espèces que voici :

- a) *Tr. vulgare* Villars au sens restreint.
- b) *Tr. compactum* Host.
- c) *Tr. turgidum* Linné.
- d) *Tr. durum* Desfontaines.
- e) *Tr. spelta* L.
- f) *Tr. dicoccum* Schranck.

Bien que c'est cette classification qui a servi de base à de nombreux auteurs, on peut remarquer qu'il y en a peu qui sont restés dans les limites posées par Körnicke ; tandis que pour Körnicke les subdivisions ci-dessus ne sont que des sous-espèces, presque tous les auteurs postérieurs, tout en gardant cette classification, élèvent ces subdivisions au degré des grandes espèces.

Mais l'œuvre de Körnicke ne s'arrête pas à un simple schéma de la classification des espèces et des sous-espèces. Ayant à sa disposition une collection, la plus riche en races du monde entier, qu'il a cultivé pendant plus de 25 années, il a pu donner plus de détails sur ce problème complexe. Tous ces groupes arrêtés, que nous avons vus ci-dessus, il les éparpille en variétés, d'après une clef très ingénieuse et qui n'a pu être remplacée jusqu'à ce jour.

Il détermine 22 variétés de *Triticum vulgare*, 21 de *compactum*, 26 de *turgidum*, 24 de *durum*, 12 de *spelta*, 20 de *dicoccum*, 21 de *polonicum*, 4 de *monococcum*. A toutes les variétés, il donne des noms latins et un diagnostic des caractères déterminés et stables bien précis. A la base de ce classement se trouvent ces caractères : *présence ou absence de barbes, couleur et pubescence des glumes, et couleur du grain.*

Tous les autres caractères, morphologiques ou physiologiques, sont laissés de côté, et on ne les prend pas en considération. Tout cela se trouve dans le premier tome de son ouvrage *Handbuch des Getreidebaues*, écrit par Körnicke.

Le second tome du même ouvrage fait par Werner, est consacré à l'énumération des sortes des diverses espèces et variétés et à leur description.

L'œuvre de Körnicke, certes, est grande, sa classification est devenue classique en quelque sorte, mais est-elle définitive et non perfectible ? — Non, depuis la parution de son traité, il y a bien des recherches accomplies qui le démontrent. Mais pour rendre toute justice à un ouvrage de telle valeur, on peut ajouter tout de suite qu'il n'est presque pas permis d'attendre le dernier mot dans ce genre d'études ; il est possible qu'on n'atteindra

jamais une classification naturelle ; tous nos efforts ne servent le plus souvent qu'à l'approcher le plus possible. Les travaux de Körnicke ont fait un grand pas vers ce but idéal, et c'est en cela que consiste leur valeur réelle, à côté de l'utilité pratique très grande.

Voici d'ailleurs, en quels termes, s'exprime, à propos de la classification des blés de Körnicke, M. Blaringhem, le savant professeur de botanique à la Sorbonne, auquel on doit de belles études sur les espèces du genre *Triticum* (1) :

La classification de Körnicke, qui présente de nombreux perfectionnements sur les classifications antérieures, et qui repose d'ailleurs sur des cultures prolongées et contrôlées pendant 25 années au moins, de la fixité des principaux représentants de la série des variétés nommées par lui, n'est certainement pas le dernier progrès à réaliser dans la classification des espèces de blés.

En 1895 a paru une étude (2) de J. Eriksson sur la classification des blés. Il remanie la classification de Körnicke, et donne deux sous-espèces :

A. *Triticum vulgare*, Villars, au sens restreint,

B. *Triticum compactum* Host,

lesquelles il subdivise en groupes plus petits encore :

Aa. *Triticum vulgare muticum*,

Ab. *Triticum vulgare aristatum*,

Ba. *Triticum compactum imberbe*,

Bb. *Triticum compactum hystrix*.

J. Eriksson a consacré une grande partie de son travail à l'étude des caractères mendéliens qu'il met à la base de ses subdivisions, tels que la coloration des glumes, la présence ou l'absence des poils, la densité des épis, la répartition des grains, etc...

D'après la densité de l'épi, il fait des subdivisions en sous-variétés, telles que *Triticum vulgare laxum*, de densité 15-22, *Triticum vulgare densum*, 21-26, *Triticum vulgare capitatum*, 30-34.

(1) L. BLARINGHEM, Valeur spécifique des divers groupements de blés (*Triticum*). *Mémoire du Laboratoire de Biologie agricole de l'Institut Pasteur*, 1914, p. 80.

(2) Jacob ERIKSON, Beitrag zur Systematik der kultivierten Weizen. *Landwirth-Versuchs Stationen*, t. XLV, Berlin, 1895, pp. 37-135.

Depuis ce travail, il a paru un bon nombre d'ouvrages sur les blés des divers pays du Vieux et du Nouveau-Monde, mais les botanistes ne s'étant pas mis d'accord sur la valeur des caractères spécifiques et de race, on n'a pas encore aujourd'hui une unification des méthodes de description et les résultats obtenus par divers auteurs ne concordent pas.

Il ne serait pas sans intérêt de rappeler ici aussi l'opinion d'un praticien sur cette question des diverses espèces et variétés de blés, si controversée par les savants les plus autorisés. Voici ce qu'en pense H.-L. de Vilmorin (1) :

Toutes les races cultivées du blé appartiennent au genre *Triticum*, qui renferme en même temps plusieurs espèces sans utilité et même quelques mauvaises herbes, comme le chien-dent (*Tr. repens* L.). On rapporte généralement les froments cultivés à sept espèces botaniques distinctes, d'où seraient sorties toutes les variétés connues. L'obscurité complète qui enveloppe les origines du blé, ne permet pas d'être, pour ce qui concerne son pays primitif et ses transformations, aussi affirmatif qu'on peut l'être quand il s'agit de plantes dont on retrouve les représentants sauvages.

La thèse de l'unité spécifique de tous les blés cultivés a ses partisans, et la facilité avec laquelle s'opèrent des croisements entre les formes en apparence les plus distinctes, donne une grande vraisemblance à cette manière de voir, sauf peut-être sur ce qui concerne les engrains. Toutefois, la division en sept espèces, proposée par Metzger, adoptée par M. Louis Vilmorin, et généralement suivie par les auteurs qui ont écrit le plus récemment sur les blés, a l'avantage de répartir les diverses formes entre les types assez tranchés, dont les dérivés forment des groupes naturels. Ils nous semble cependant qu'on pourrait en réduire le nombre à cinq.

Ces sept types sont :

1. Le blé ordinaire ou blé tendre : *Triticum sativum* Lam.
2. Le blé poulard ou à grain renflé : *Tr. turgidum* Linné.
3. Le blé dur ou à grains glacés : *Tr. durum* Desf.
4. Le blé de Pologne à grains glacés : *Tr. polonicum* L.
5. L'épéautre à grains glacés : *Tr. spelta* L.
6. L'amidonnier à grains glacés : *Tr. amyleum* Seringe.
7. L'engrain à grains glacés : *Tr. monococcum* L.

(1) H.-L. DE VILMORIN, *Catalogue méthodique et synonymique des froments*, 1895. 2^e édition.

Les deux espèces qu'on pourrait supprimer, selon nous, seraient le *Tr. polonicum* réuni au *Tr. durum*, et le *Tr. amy-leum* réuni au *Tr. spelta*.



Les travaux cités et la controverse du problème de la classification des blés cultivés, ont mis en mouvement un grand nombre de chercheurs dans cette voie. Pour réussir à faire une classification méthodique et rationnelle des blés, il était, pensa-t-on, primordial de chercher la vraie origine de tous les blés, de trouver l'ancêtre ou les ancêtres qui nous permettraient d'achever ce travail, ou au moins, de fixer d'une façon ou d'une autre, la parenté qui existe entre les divers groupes cultivés, qui nous dévoilerait ainsi leur unité ou diversité spécifique. C'est dans cet ordre d'idées que se présentent les travaux au commencement du xx^e siècle.

A. Aaronsohn nous rend compte de ses recherches sur l'origine des blés, en 1909, par une conférence à la Société Botanique de France (1).

Voici ce que nous trouvons à la tête de ses études :
« Mettre les données actuelles de la botanique au-dessus des descriptions vagues d'anciens auteurs, c'est-à-dire les faits au-dessus des mots et des phrases (2) ». Ce qui peut nous montrer, au moins, qu'on n'éprouve plus ce besoin irrésistible de découvrir de nouvelles espèces et des variétés à tout prix, de leur donner des noms latins et de les ranger parmi les autres déjà décrites. On commence donc des recherches systématiques, sur le terrain et aux laboratoires, en vue de résoudre le problème par les seules méthodes scientifiques.

A la base des recherches d'Aaronsohn, était l'opinion de Körnicke, émise sur l'origine des blés, et d'après laquelle c'était la plante sauvage apportée par Kotschy, du Hermon, en 1855, découvert plus tard par Körnicke et désignée sous le nom de *Triticum vulgare* Vill. var. *dicoccoïdes* Kcke, qu'il signala vers 1889.

(1) A. AARONSOHN, Contribution à l'histoire des céréales. Le blé, l'orge et le seigle à l'état sauvage. *Bull. de la Société Botanique de France*, tome LVI (4^e série, tome IX), 1909.

(2) A. DE CANDOLLE, *Origine des plantes cultivées*, p. 22.

Avant d'exposer les résultats de ses recherches en Palestine, Aaronsohn fait un essai de synthèse sur la phylogénèse des blés cultivés, que nous allons signaler ici, textuellement, à cause de sa coïncidence avec les recherches plus récentes et par les méthodes les plus diverses : cytologique, hybridologique, sérologique. Il dit :

L'unité spécifique des diverses races de blés cultivés (hors l'engrain) a été mise hors de doute. Quant à leur origine, il est plus que probable qu'elles dérivent des *Tr. dicoccum* (Amidonnier) et *Tr. spelta* (Epeautre). Körnicke croyait même pouvoir faire dériver le *Tr. vulgare* du *Tr. spelta*, pendant que la forme parallèle du *Tr. dicoccum* serait non pas le *Tr. turgidum*, ainsi qu'il l'admettait d'abord, mais bien le *Tr. durum*. Et parmi les nombreuses formes de celui-ci, c'est le *Tr. durum complanatum* qui se rapprocherait le plus du *Tr. dicoccum*.

Un nombre déjà imposant de croisements entre les espèces était exécuté, et montrait la proche parenté de *T. spelta* et *T. vulgare* d'une part, et de *T. durum* et *T. turgidum*, d'autre part. Pour montrer combien toutes les classifications précédentes des espèces de blés cultivées étaient illusoires, Aaronsohn nous cite un fait bien curieux, qui peut illustrer la valeur de l'ancienne classification. On sait que Wittemack et Körnicke avaient consacré leur vie à l'étude des formes de blé. Pourtant, pour un spécimen apporté de Palestine, ils ne pouvaient pas se mettre d'accord quant à sa détermination spécifique, l'un le tenait pour un *durum*, l'autre pour un *turgidum*...

Aaronsohn alla deux fois en Palestine, et tenta de retrouver *Tr. dicoccoïdes* Keke. En 1904, il échoua et ne le retrouva point. En 1906, il réussit. Le 18 juin 1906, au pied du Mont Dschebel Safet, il trouva la plante qui ressemblait à l'orge et qui n'était que le blé sauvage. Il trouva les mêmes formes aux environs de Rachaya, en montant Hermon, là où Kotschy avait trouvé la plante déterminée plus tard par Körnicke : *Tr. vulgare dicoccoïdes*. Il était surpris des grandes quantités de formes à glumes et barbes noires qu'il rencontrait.

Aaronsohn n'alla pas plus loin dans cette recherche des

ancêtres sauvages de blés cultivés, et on sait, aujourd'hui, que *Tr. dicoccoïdes* Kecke est à la tête du groupe des blés cultivés à 28 chromosomes — durum, turgidum, dicoccum — dont l'origine ne serait pas l'Asie Mineure, mais le Nord de l'Afrique, surtout d'après les toutes dernières recherches des auteurs russes, particulièrement de Vavilov (1) et Orlov (2).

Vers cette époque, il a paru en France un petit traité, *Les Blés cultivés*, par Denaiffe et Sirodot, qui se proposait un but pratique, c'est-à-dire de mettre en évidence les caractères morphologiques des diverses espèces de blés, afin de pouvoir facilement distinguer les races cultivées. Les résultats de ces recherches sont condensés dans le chapitre *Etude Morphologique de l'épi*, et montrent une originalité intéressante que nous exposerons brièvement.

Ils s'occupent, tout d'abord, de donner une description aussi précise que possible de trois espèces auxquelles appartiennent les races cultivées de la collection Denaiffe. Ils s'occupent surtout de la morphologie de la glume et de son asymétrie, et celle de la glumelle et du grain, base de la distinction des races. Chez le *Tr. vulgare*, ils décrivent six formes de glumes, ce qui est assez concordant avec les travaux les plus récents :

Première forme : glume courte, ballonnée, bossue, à carène fortement déclive vers la pointe, largeur plus grande que $1/2$ longueur.

Deuxième forme : glume courte, ballonnée, largeur plus grande que $1/2$ longueur, tronquée au sommet.

Troisième forme : glume ample, allongée, largeur égale à $1/2$ longueur, fortement tronquée, à pointe obtuse, très courte, à carène peu déclive.

Quatrième forme : glume ovale, assez ample, largeur moins grande que $1/2$ longueur, carène peu déclive, avec pointe terminale bien marquée.

Cinquième forme : glume longuement ovale, largeur moins grande que $1/2$ longueur, obliquement tronquée au sommet, avec la pointe carénale très courte.

(1) N.-I. VAVILOV, Studies of the origin of cultivated plants, Leningrad, 1926.

(2) ORLOV, The geographical centre of origine and the are of cultivation of Durum Wheat. (*Tr. durum* Desf., *Bull. de l'Inst. Bot. App.*, vol. 13, 1922-23, Leningrad.)

Sixième forme : glume étroite, largeur égale au $\frac{1}{3}$ de la longueur, carène peu déclive, grande face peu bombée, presque méplate.

Ils exposent ensuite les résultats obtenus au point de vue de la valeur raciale de la nervation des glumes, et disent : « Dans les blés, la nervation des glumes ne présente pas de différences assez tranchées, et un degré de fixité suffisant pour qu'il soit possible de l'utiliser pour la distinction des diverses races d'une même espèce. »

L'empreinte interne des glumes, signalée par ces auteurs, n'est jamais prise en considération dans la description des races, et nous ne croyons pas qu'elle peut présenter un intérêt réel, étant donné qu'elle doit être sous l'influence du développement du grain, qui est un caractère influencé par les conditions de milieu.

Leur groupement des races de *Tr. Vulgare*, d'après la longueur et l'emplacement des poils et des duvets des glumes, est tout à fait nouveau, et n'a été, jusqu'ici, appliqué par aucun auteur dans la description des races. On s'est contenté le plus souvent de mentionner la présence ou l'absence des poils, ce qui a donné la division des races à épi lisse et à épi velu.

D'autres considérations apportées dans ce petit traité, sont moins importantes au point de vue de la classification générale des blés cultivés.

En 1914, deux mémoires sur les blés cultivés ont paru et ont marqué une date dans l'évolution de la classification des blés. Ce sont : *Valeur spécifique des divers groupements de blés (Triticum)*, par L. Blaringhem, et *Etude anatomique des pailles de blés*, par L. Blaringhem et E. Miège, tous deux comme mémoire du Laboratoire de Biologie agricole de l'Institut Pasteur.

Analysons un peu le premier mémoire. Voici comment l'auteur lui-même définit l'objet de ce mémoire :

Dans l'amélioration des blés indigènes, c'est-à-dire dans la sélection des types en rapport avec les conditions locales de culture, et en vue d'un usage alimentaire ou industriel bien défini, on emploie souvent les mots *genres, espèces, variétés, hybrides, pédigrées, lignées, sortes*, sans se rendre compte de leur signification exacte, comme si les blés cultivés pouvaient

être identifiés sans précautions aux plantes dont on connaît parfaitement les ascendants sauvages. L'objet de cette étude est d'insister sur les inconvénients de ce langage, de montrer l'évolution, et l'état présent de la classification des blés cultivés, pour préciser les données du problème de l'amélioration de ce groupe de céréales.

Pour déterminer la valeur spécifique des divers groupements des blés cultivés, M. Blaringhem esquisse un « parallèle des caractères des espèces sauvages du genre *Triticum*, avec les caractères des types de blés cultivés les mieux connus » ; il montre les « caractères et la fréquence des hybrides entre genres différents et entre espèces différentes dans la tribu des *Triticées* » ; insiste sur les « indécisions que les auteurs du XIX^e siècle ont laissé subsister dans la classification des blés cultivés, et sur une esquisse de distribution nouvelle des genres et des espèces de *Triticées* ».

M. Blaringhem fait table rase de toutes les subdivisions spécifiques admises par les auteurs antérieurs, et employant la méthode anatomique, analogue à celle employée par Duval-Jouve chez les *Agropyrum* (1), il essaie de refaire la classification des espèces de blés. Ces travaux anatomiques de blés font l'objet du second mémoire de M. Blaringhem et de Miège, et nous verrons les conclusions qui en résultent.

Quant aux hybrides entre genres de la tribu des *Triticées*, les résultats s'écartent de beaucoup de tous ceux qui sont obtenus par la méthode hybridologique dans les limites des blés cultivés. Pourtant cette analyse génétique représente un travail du plus haut intérêt, et chaque page de ce mémoire contient un programme considérable de travail.

Voici ce qu'il nous importe surtout de retenir du chapitre traitant des « Remarques relatives à la nomenclature des blés cultivés (*Triticum* sp.) », et qui est de plus grande importance pour nos conclusions au point de vue de la classification naturelle.

Les conclusions des recherches linguistiques sont en

(1) DUVAL-JOUE, Etude anatomique de quelques graminées et en particulier des *Agropyrum* de l'Hérault. (*Mémoires de l'Académie des Sciences de Montpellier*, 1870.)

pleine concordance avec les données les plus récentes de cytologie, pour ne montrer que trois groupes bien distincts de blés cultivés, à l'origine différente.

Pourtant, M. Blaringhem, après des recherches minutieuses et pendant de longues années, arriva à des conclusions autres que celles qu'on doit tirer des recherches récentes sur la classification des blés, et sur la valeur spécifique des divers groupements établis. Voici le schéma de sa classification de blés cultivés, qu'il nous donne comme résumé de ses recherches. Il divise tout d'abord la tribu des *Triticées*, en cinq genres dont les genres III et V seuls contiennent les formes cultivées et qui peuvent nous intéresser ici :

III. — Genre *Triticum* avec :

(Espèces homogènes)	(Espèces hétérogènes)
Tr. spelta,	Tr. secaliforme n. sp.
	Tr. amyleum.
	Tr. vulgare compactum.
Tr. compositum.	
	Tr. turgidum.
Tr. durum.	
	Tr. dicoccum B. (sans amy- leum).
Tr. polonicum.	

V. — Genre *Monococcum* :

M. boeiticum Boissier.	
M. vulgare.	Monococcum dicoccoforme n. sp.

Le second mémoire de MM. Blaringhem et Miège, *Etude anatomique des pailles de blés*, devait servir à démontrer les conclusions du premier mémoire, c'est-à-dire de fournir des caractères anatomiques, qui permettraient de distinguer les espèces, de réunir les formes affines, et de reconnaître la parenté proche des types chez les blés cultivés, comme c'était pour le groupe voisin des chiendents dans le cas de Duval-Jouve.

D'ailleurs, l'importance et le but d'une pareille étude sont fort bien montrés et précisés par M. Miège dans son introduction :

C'est ainsi, par exemple, — dit M. Miège — qu'au point de vue scientifique, et malgré de récentes recherches, l'origine des blés cultivés, n'est pas encore exactement établie ; que la séparation en groupes naturels, en espèces, des variétés et des sortes si nombreuses (plus de 3.000) qui existent aujourd'hui, n'est pas encore faite et paraît des plus difficiles à réaliser ; que la relation des diverses formes entre elles, la parenté qui les unie ou qui relie les types spécifiques, est presque impossible à déterminer avec les seuls éléments que l'on possède actuellement, et malgré l'importance considérable que présente la solution de toutes ces questions.

Or, — continue M. Miège — la structure anatomique est un des éléments les plus stables de la nature spécifique, et les services rendus à la taxinomie végétale, par l'étude de la morphologie interne, laissent espérer qu'elle permettra d'ébaucher une classification naturelle des variétés de froment, de dégager les caractères qui les séparent ou ceux qui les unissent, et par là même d'obtenir, par la fusion rationnelle des races ainsi précisées, des formes nouvelles rigoureusement définies (dans leur origine et dans leurs qualités) et plus avantageuses pour l'agriculture. Les deux modes de perfectionnement des plantes cultivées, la sélection artificielle, d'une part, et l'hybridation, de l'autre, ne peuvent être utilisés, avec profit et garantie, qu'en partant d'éléments bien connus, nettement définis, et dont l'ascendance, elle-même, est parfaitement établie.

Les études anatomiques de M. Miège ont porté sur les différentes parties de la tige des diverses espèces et variétés, et ont eu en vue, plus spécialement, le nombre des faisceaux libéro-ligneux. Ainsi sont examinées les espèces : *Tr. monococcum* L., *Tr. durum* Desf., *Tr. turgidum* L., *Tr. spelta* L., *Tr. vulgare* Vill., *Tr. compactum* Host, *Tr. dicoccum* Schr., *Tr. polonicum* L.

La conclusion principale du chapitre I de cette étude, qui porte sur la structure de la tige et le nombre des faisceaux, est celle :

Il existe une différenciation, et la complication croissante, du sommet à la base, de la tige des *Triticum*. Ces modes de complication de la structure anatomique, se retrouvent dans toutes les espèces du genre *Triticum*.

Comme on peut le voir, les données de ce premier chapitre, ne permettent aucune conclusion valable quant à la parenté des diverses formes des *Triticum*, ce qui était le but principal.

Dans le chapitre II, nous trouvons les résultats des études anatomiques des formes d'hiver et de printemps des espèces précédentes. Les très intéressantes conclusions qui expriment une comparaison entre les formes de même espèce ne pourraient pas avoir une très grande importance au point de vue de la classification générale des blés. Cette conclusion, en définitive, est : « *les formes de printemps*, ayant une durée de végétation plus courte, sont moins différenciées que les *formes d'hiver correspondantes* ».

En examinant les diverses espèces de *Triticum*, M. Miège a pu constater, chez certaines d'entre elles, une uniformité de caractères constants, chez d'autres, au contraire, il a constaté une variabilité des caractères examinés. Il résume le chapitre III, en divisant toutes les espèces en *homogènes* : *Tr. spelta*, *Tr. durum*, *Tr. turgidum*, et en *hétérogènes* : *Tr. dicoccum*, *Tr. compactum*, *Tr. vulgare*, *Tr. monococcum*.

Dans son *essai de classification*, M. Miège nous donne, en quelque sorte, une conclusion générale tirée de ses recherches, qui peut être résumée par le schéma de cette classification :

I. — D'après le nombre des faisceaux internes au sommet et à la base, on voit se grouper les diverses espèces ainsi :

Tr. monococcum, *Tr. durum*, *Tr. dicoccum*, *Tr. spelta* ;
par rapport au nombre de faisceaux à la base, on peut réunir :
Tr. monococcum et *Tr. dicoccum* ; *Tr. vulgare* et *Tr. turgidum*
étant variables.

II. — D'après le nombre des rangées de faisceaux libéro-ligneux à la base du chaume, on peut grouper ainsi les diverses espèces :

Tr. monococcum et *Tr. dicoccum* ; *Tr. vulgare* et *Tr. turgidum* ;
Tr. compactum, *Tr. spelta* et *Tr. durum*.

III. — D'après la nature du tissu conjonctif du chaume on rapproche :

Tr. compactum et *Tr. spelta* ; *Tr. monococcum*, *Tr. durum*,
Tr. dicoccum.

IV. — D'après l'épaisseur de la paille examinée au même niveau, qu'elle soit creuse ou pleine, on a ce groupement :

Tr. compactum, *spelta* et *vulgare* ont toujours la paille creuse, tandis que *Tr. dicoccum*, *durum*, *monococcum* et *turgidum*, ont la paille pleine.

Bien que les résultats auxquels sont arrivés MM. Blaringham et Miège, ne sont pas aujourd'hui en concordance avec les travaux récents, au point de vue de la classification des espèces cultivées du genre *Triticum*, je crois que ces mémoires méritent une attention particulière de tous ceux qui s'intéressent à ce problème complexe. On n'a pas encore dit le dernier mot dans la classification des blés, et les suggestions de M. Blaringham ouvrent un champ très vaste aux recherches les plus originales. Ce sont les premiers travaux qui se sont écartés des méthodes anciennes, de la description des caractères morphologiques externes, et se sont tournés vers la morphologie interne, pour y chercher un criterium pour la classification méthodique et rationnelle des blés. Si on a aujourd'hui quelques données plus précises sur la parenté des diverses formes de blés, grâce aux méthodes cytologiques et hybridologiques, c'est qu'on a continué les recherches dans la voie de la morphologie interne et de l'affinité physiologique suggérées par ces auteurs.

En 1915, a paru, à Pétrograd (Russie) « *Classification de Blés* », par K. Flaskberguer, sous-directeur de l'Institut de Botanique appliquée et de l'Amélioration des plantes. Déjà en 1908, cet auteur avait publié : « *Classification des céréales d'après Körnicke* », classification dans laquelle il n'arrivait pas à encadrer toutes les formes nouvelles trouvées sur l'immense espace qu'est la Russie. C'est justement par suite des recherches propres faites en Russie, que M. Flaskberguer, fut décidé à compléter la classification de Körnicke, car, en réalité, sa *Classification de Blés* n'est que celle de Körnicke, complétée par les nouvelles variétés et les nouvelles formes découvertes dans les régions d'Asie qui n'étaient pas auparavant explorées, et dont le matériel était inconnu aux auteurs précédents.

Nous avons vu déjà en quoi consistait la classification de Körnicke ; voyons à présent ce que Flaskberguer lui a apporté de nouveau. Nous pourrions résumer ainsi tous ces compléments :

1. Classement des formes du Tr. vulgare, en six types, d'après la formation de l'épi.

2. Enrichissement de toutes les espèces par de nouvelles variétés.

3. Distinction des formes nouvelles chez les nombreuses variétés.

4. Proposition d'un schéma de la classification phyllogénétique des espèces de blés.

Les six nouveaux types se rapportent par trois aux blés tendres sans barbes, et aux blés tendres barbus. Chez les blés tendres sans barbes, il distingue :

I. — Type de l'épi : épi sans barbes, à glume large, bossue, appuyée contre les glumelles, à grain bien enfermé. La pointe carénale courbée. On trouve entre ces formes, celles d'automne et celles de printemps. On les trouve surtout en Perse et au Turkestan.

II. — Type de l'épi : épi sans barbes, lâche, effilé, glumes allongées et de forme ovoïde, très étroits. On trouve ces formes en Russie, sous les noms les plus différents : poltavka, béloussitza, schoutarka, guirka, etc., etc.

III. — Type de l'épi : épi sans barbes, de section transversale carrée, s'élargissant vers le sommet et devenant plus compact. C'est *tritium capitatum* de Schulz. A ce type appartiennent les formes square-head du monde entier, et on les trouve surtout en France, Allemagne, Suisse, Angleterre, Russie. On trouve des formes de printemps, mais il comprend surtout des variétés d'automne. Leur origine est attribuée au croisement *Tr. vulgare*, type II X *Tr. compactum*.

Chez les blés barbus, il distingue aussi trois types de l'épi :

IV. — Type de l'épi : épi barbu, lâche, dur au toucher, les glumes de forme lancéolée, le grain ne tombe pas facilement ; l'extérieur rappelle *Tr. spelta*. On trouve des formes d'automne et de printemps en Perse et en Turkestan. Ce sont les formes les plus proches du *Tr. spelta* qui serait à la tête du groupe des blés cultivés auquel appartient *Tr. vulgare*, d'après les données scientifiques les plus récentes.

V. — Type de l'épi : épi barbu, très semblable au type I par son extérieur. A ce type appartiennent les blés barbus de Russie, connus sous les divers noms : barbu à épi rouge, sans barbe à épi blanc, blé de Banat, etc. On rencontre des formes d'hiver et de printemps.

VI. — Type de l'épi : épi barbu, compact, à la section transversale carrée, épais et plus compact vers le sommet (*Tr. capitatum* Schulz). Toutes les formes barbues du type square-head appartiennent à ce type. Ce sont les formes peu dispersées, de l'origine hybride *Tr. vulgare* X *Tr. compactum*, tardives, peu recommandables pour la Russie,

Voici les variétés et les types nouveaux ajoutés par Flaksberguer à la classification de Körnicke :

Triticum vulgare : les variétés nouvelles : *nigrobarbatum*, *pseudo-méridionale*, *triste*, *pseudo-Hostanum* Flaksb.

Voici les types nouveaux signalés chez les variétés suivantes :

Var. albidum AL. : *albidum inflatum* Flaksb., du type I de l'épi, comme formes de printemps, et *albidum bucharicum* Flaksb., comme formes d'hiver ; *albidum labile* Flaksb., du type II de l'épi, comme formes d'hiver.

Var. lutescens AL. : *lutescens antinflatum* Flaksb., du type I de l'épi, comme formes de printemps, et *lutescens poltavense* Flaksb., du type II de l'épi, comme formes d'hiver.

Var. alborubrum Körn : *alborubrum orientale* Flaksb., du type I de l'épi, comme formes d'hiver.

Var. militurum AL. : *militurum rufinflatum* Flaksb., du type I de l'épi, comme formes de printemps ; *militurum hieminflatum* Flaksb., du type I de l'épi, comme formes d'hiver.

Var. græcum Körn : *græcum duriusculum* Flaksb., du type IV de l'épi, comme formes de printemps, et *græcum anylosum* Flaksb., du type V de l'épi, comme formes de printemps.

Var. ferrugineum AL. : *ferrugineum rossicum* Flaksb., du type V de l'épi, et *ferrugineum sibiricum* Flaksb., du même type.

Tr. *spelta* : nouvelle var. *albospicatum* Flaksb.

Tr. *dicoccum* : Var. nouvelles :

Formes spontanées : Var. *aaronsohni* Flaksb. ; Var. *spontaneonigrum* Fl. ; Var. *spontaneovillosum* Fl.

Formes cultivées : Var. *rufum* Schübel ; Var. *rufum immaturatum* Fl. ; Var. *rufum maturatum* Fl.

Tr. *durum* : Nouveaux types dans les variétés :

Var. leucurum AL. : *leucorum transcaucasicum* Flaksb. ; *leucorum tiflisiense* Flaksb.

Var. affine Körn : *affine tanaiticum* Flaksb. ; *affine* α Flaksb.

Var. leucomelan AL. : *leucomelan accessorium* Flaksb. ; *leucomelan* α Flaksb.

Var. hordeiforme Host : *hordeiforme laxiusculum* Flaksb. ; *hordeiforme densiusculum* Flaksb. ; *hordeiforme* α Flaksb.

Var. murciense Körn : *murciense* α Flaksb. ; *murciense orientale* Flaksb.

Var. fastuosum Lag. ; *fastuosum* α Flaksb. ; *fastuosum* β Flaksb.

Var. melanopus AL. : *melanopus longissemineum* Flaksb. ; *melanopus* α Flaksb.

Var. italicum AL. : *italicum* α Flaksb. ; *italicum* β Flaksb.

Var. apulicum Körn : *apulicum* rarum Flaksb ; *apulicum* α Flaksb ; *apulicum* β Flaksb ; *apulicum* caucasicum Flaksb.

Var. niloticum Körn : *niloticum* α Flaksb ; *niloticum* β Flaksb.

Var. caerulescens Bayle : *caerulescens* α Flaksb.

Tr. polonicum : une nouvelle variété ajoutée à celles de Körnicke : *aristinigrum* Flaksb.

Tr. monococcum :

La classification du *Tr. monococcum* L. a donné naissance à des controverses les plus diverses.

Depuis Linné jusqu'à nos jours, on a ramassé des données très nombreuses sur ce sujet, mais il y a peu d'auteurs qui sont d'accord sur cette question. Une monographie assez complète de cette espèce du genre *Triticum*, qui se différencie beaucoup des autres espèces de ce genre, est sans doute celle de Flaksberguer (1). Il a fait les recherches les plus sérieuses sur cette question, et s'est procuré le matériel à étudier dans le monde entier. Il a examiné aussi le plus grand nombre des spécimens d'herbiers décrits dans la bibliographie.

M. Flaksberguer pense que le meilleur diagnostic de cette espèce est donné par Ascherson et Gräbner (2), qui la désignent ainsi :

Tr. monococcum : la plante le plus souvent jaune-verte, à tige jusqu'à 1 m. 25, mince, raide. Les feuilles dressées, à limbe étroite, la face supérieure du limbe des feuilles inférieures de la tige couverte de duvet. A la base du limbe deux petites oreillettes. Les nœuds de la tige couverts de poils courts. Les épis toujours dressés, à épillet terminal toujours avorté, et à rachis très cassant. Les épillets très appuyés les uns contre les autres, ce qui les fait applanir de la face intérieure ; le plus souvent à deux fleurs dont l'une le plus souvent fertile. Les glumes plus courtes que les glumelles superposantes, de forme ovoïde, à carène très prononcée à la base, avec la pointe obtuse, recourbée vers l'intérieur de l'épillet. La glumelle supérieure très comprimée, de forme lancéolée, déchirée du côté extérieur. La glumelle inférieure est de la même longueur, et se déchire facilement en deux parties. Le grain bien enveloppé par les glumelles, rouge clair, très comprimé des deux côtés, à raie ventrale très fine et très profonde.

(1) K. FLAKSBERGUER, *Triticum monococcum* L., Pétrograde, 1913.

(2) ASCHERSON et GRAEBNER, *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, II, 1901, p. 674, Leipzig.

Ce seraient eux aussi, d'après Flaksberguer, qui ont donné une différence nette entre les formes spontanées et cultivées, qui consisterait surtout à la forme très comprimée du rachis des formes sauvages, qui est couvert au bord et au bourrelet de poils longs et blancs, et qu'on ne trouve pas chez les formes cultivées. D'après eux, ce serait le groupe *Tr. monococcum* L. *A. aegilopoides* Asch. et Gräbn., à variétés suivantes :

Var. *Hornemani* Clem.

Var. *boeoticum* Boiss.

Les formes cultivées, à rachis glabre, et à poils courts et clairsemés, auraient les variétés suivantes :

Var. *vulgare* Körn (1).

Var. *flavescens* Körn (1).

Var. *Hornemani* Clem.

Pourtant cette classification ne suffisait pas à M. Flaksberguer en 1913 pour y encadrer toutes les formes sauvages et cultivées, étudiées par lui. Il complète beaucoup la classification précédente, surtout pour les formes sauvages, et c'est celle qu'on trouve aujourd'hui dans les ouvrages modernes, mais souvent sous le nom d'autres auteurs. Il a décrit les variétés suivantes :

Tr. mon. var. *Pancini*, Flaksb., var. *nova* ; *spicis* caractérisée par ces quelques mots : *spicis rubigidis, aristis nigris. Ceterum non differt a Tritico monococco L. Boeotico Boiss., (Pr. sp.). Planta hiberna. Hab. in Tauria.* Cette variété est représentée par le spécimen trouvé par D. Larionov, dans Tavritscheskaja Goubernia.

Tr. mon. var. *Panicī*, Flaksb., var. *nova* ; *spicis nigridis. Ceterum non differt à T. monococco, var. Boeotico Boiss. Planta hiberna. Hab. in Tauria et Serbia.* C'est la variété à l'épi noir qui devait se trouver en Serbie. Malheureusement je n'ai pas pu trouver cette forme en Serbie, dans les derniers temps, malgré les recherches dans les contrées où on l'a signalée au temps de Körnicke, puisque c'était Panchitch, professeur de botanique à l'Université de Belgrade, qui lui l'avait envoyée.

(1) KÖRNICKE UND WERNER, *Handbuch des Getreidebaues*, 1885. Bonn, p. 412.

En 1921, John Percival, professeur de botanique agricole à l'Université de Reading (Angleterre), a publié sa monographie du froment : *The Wheat Plant*. C'est un ouvrage de 500 pages environ, et 228 figures, la monographie peut-être la plus complète qui soit parue sur une plante cultivée. Il est composé de deux parties : 1° Morphologie générale du blé et 2° Classification.

La première partie de l'ouvrage, morphologie et physiologie du blé en général, est la synthèse de tout ce qui a été fait jusqu'à présent, tout refait et contrôlé, et de nombreux travaux personnels et originaux.

Percival passe en revue, au point de vue de la morphologie externe et interne, et au point de vue physiologique, tous les organes de la plante : le grain, la feuille, la tige, la racine, la fleur, Bien qu'il répète beaucoup de détails examinés auparavant, et connus, il importe de remarquer, que c'est un travail de 20 années, et sur un matériel très riche. Il a cultivé et étudié pendant des années plus de 2.000 formes de blés. La plupart de ses conclusions, surtout au point de vue anatomique du blé, resteront sans doute définitives.

Il importe de mentionner qu'il a fixé son attention sur un caractère anatomique particulier, et qu'il l'a adopté à la base de sa classification. Il s'agit du nombre des nervures du *coléoptyle* (c'est-à-dire de la gaine de la première feuille). Il a trouvé que le nombre de ces nervures n'est pas identique et comme c'est un caractère anatomique facile à identifier, nous avons examiné, nous-mêmes, toutes nos races de blés à ce point de vue. Nous verrons plus tard quelle est la valeur spécifique de ce caractère, et comment il peut servir dans la détermination des espèces, ou des races, d'après la terminologie de Percival.

Dans la seconde partie de son ouvrage magistral, Percival s'occupe de la classification des blés. Après avoir rappelé l'évolution de la classification, il en esquisse une à son tour. Elle rappelle beaucoup celle de Körnicke par son schéma général, mais au lieu de sous-espèces, Percival crée des races. Toutes les formes de blés sont ramenées à deux ancêtres sauvages : au *Tr. aegilopoïdes*,

et au *Tr. dicoccoides*. Et il n'y a que ces deux vraies espèces pour lui, tout le reste est encadré dans ses onze races. Voici d'ailleurs sa classification :

- Species I. *T. ægilopoïdes* Bal.
 - Race I. *T. monococcum* L.
- Species II. *T. dicoccoides* Körn.
 - Race II *T. dicoccum* Schubl.
 - Race III. *T. orientale* Perc.
 - Race IV. *T. durum* Desf.
 - Race V. *T. polonicum* L.
 - Race VI. *T. turgidum* L.
 - Race VII. *T. pyramidale* Perc.
 - Race VIII. *T. vulgare* Host.
 - Race IX. *T. compactum* Host.
 - Race X. *T. sphærococcum* Perc.
 - Race XI. *T. spelta* L.

C'est donc la classification de Körnicke, remaniée en certains détails, et augmentée de trois races nouvelles découvertes par Percival.

Il donne ensuite le diagnostic de ces groupes ainsi délimités, en se basant sur le nombre des nervures du coléoptyle, sur le port des jeunes plantes, sur les caractères de la paille, de la glume, de la glumelle et du grain. Il importe de remarquer que le caractère « nombre des nervures du coléoptyle » est le même pour toutes les races, c'est-à-dire 2, sauf pour le groupe *T. dicoccoides* où il est de 4, et pour la race *T. dicoccum* où il est de 4 à 6.

A part ce caractère du nombre des nervures comme spécifique, tous les autres caractères sont les mêmes pour la détermination des espèces aussi bien que pour les races.

D'après les conclusions de Percival sur la phyllogénèse des blés, il est permis de supposer que c'est ce caractère anatomique qui est le caractère spécifique par excellence. En tout cas, il est regrettable, au point de vue général, qu'un accord entre les botanistes qui s'occupent des plantes cultivées, ne soit pas encore intervenu aujourd'hui, pour rompre avec ce fâcheux emploi des termes systématiques qui doivent toujours être préalablement déchiffrés par une interprétation plus ou moins exacte.

Après le diagnostic des espèces et des races, Percival

passé à la classification des variétés. Ici, il n'apporte presque rien qui ne se trouve déjà chez Körnicke ou Flaksberguer, sauf les variétés de ses trois nouvelles races. Pour la détermination des variétés, il se base sur les mêmes caractères que ses prédécesseurs, c'est-à-dire :

1. Présence ou absence des barbes ;
2. Couleur des glumes ;
3. Couleur des barbes ;
4. Pubescence ou glaucescence des glumes ;
5. Couleur du grain ;
6. Ramification ou non du rachis chez *Tr. turgidum* et *Tr. dicoccum*.

Voici les variétés de ses trois races :

Tr. orientale Perc. : var. insigne Perc. ; var. notabile Perc.

Tr. pyramidale Perc. : var. recognitum Perc. ; var. compressum Perc. ; var. pseudo-compressum Perc. ; var. copticum Perc. ; var. pseudo-copticum Perc.

Tr. sphærococcum Perc. : var. echinatum Perc. ; var. spicatum Perc. ; var. rubiginosum Perc. ; var. tumidum Perc. ; var. rotundatum Perc. ; var. globosum Perc.

Sauf celles-ci énumérées, Percival a ajouté encore sept variétés au *Tr. dicoccum*, et deux variétés au *Tr. durum*. Toutes les autres variétés ont été signalées avant lui par Körnicke ou par Flaksberguer, de ce dernier surtout toutes les variétés du *Tr. monococcum*.

Après chaque variété Percival décrit les principales races cultivées des divers pays du monde, ce qui rend un très grand service à la connaissance de ce matériel réellement intéressant. Pour ces descriptions, il donne quelques renseignements très précieux sur les caractères quantitatifs, ce qui devait précéder toute description de ce genre. C'est ainsi qu'il détermine le caractère port de la plante ; les dimensions de la paille : très courte, courte, moyenne, longue, très haute ; densité de l'épi :

$$D = \frac{N \times 10}{L} ;$$

Epi lâche : D moins de 22.

Epi moyen : D = 22-28.

Epi compact : D = 28-34.

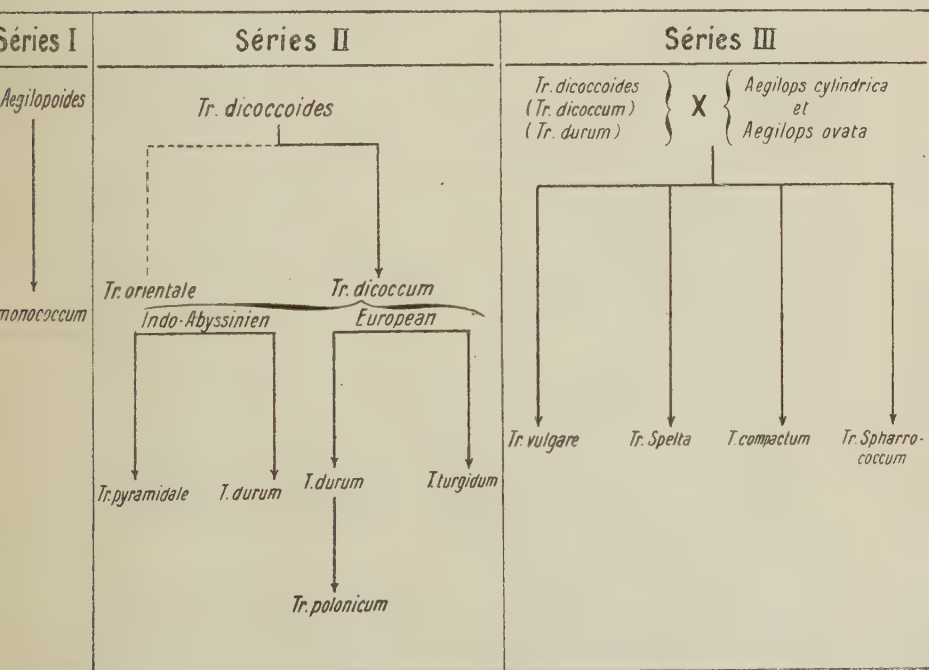
Epi très compact : D plus de 34.

Au point de vue de précocité des blés, il donne cette échelle (qui ne serait valable que pour l'Angleterre, sans doute) :

	Date d'épiaison
Très précoce	avant le 24 mai.
Précoce	du 24 au 31 mai.
Mi-saison	du 1 ^{er} au 7 juin.
Tardif	du 8 au 15 juin.
Très tardif	après le 15 juin.

Dans le chapitre XXIII de son remarquable traité, Percival s'occupe de l'origine et des rapports phyllogénétiques entre les races de blés. D'accord avec la majorité des auteurs modernes sur l'origine polyphyllétique des blés, il s'écarte, par son opinion, dans une certaine mesure quant à l'origine des formes speltoïdes : spelta, vulgare, compactum. D'après Percival, leur origine serait une hybridation entre *Tr. dicoccoides* et de *Tr. dicoccum* ou de *Tr. durum*, d'une part, et d'*Aegilops cylindrica* ou d'*Aegilops ovata*, d'autre part. Nous verrons, plus tard, la valeur de cette hypothèse, et contentons-nous, à présent, de montrer le schéma de sa classification :

Schéma de la phylogénèse des blés d'après Percival.



J.-A. Clark, J.-H. Martin et C.-R. Ball, ont publié, en 1922, une classification des blés américains (1). Bien que le blé soit venu en Amérique des pays de l'ancien monde, ce sont des blés acclimatés et adaptés à de nouvelles conditions de vie ; cette classification présente un grand intérêt local pour les Etats d'Amérique. La nomenclature des races est loin d'être satisfaisante, aussi bien d'ailleurs que dans presque tous les pays aujourd'hui, et il fallait décrire ce nombreux matériel, le déterminer, et le placer à sa place dans le cadre de la classification admise, rechercher la synonymie, et n'adopter que les noms qui conviennent le mieux. C'était la grande tâche des céréalistes du Ministère d'Agriculture de Washington, qu'ils ont rempli par cette publication.

La description des races laisse peut-être à désirer, étant donné que les auteurs se sont basés, le plus souvent, sur les caractères agronomiques, facteurs du rendement, ceux qui fluctuent souvent, et ne donnent pas toujours le meilleur et valable diagnostic d'une race. De cette façon, ils ont décrit plus de 200 races.

Dans ces dernières années, de 1923 à 1926, nous avons une série de recherches sur les blés, qui indique un très grand progrès dans cette voie et qui nous apporte des résultats très remarquables. Ce sont les travaux de l'Ecole russe, organisés par l'Institut de Botanique appliquée et de l'Amélioration des Plantés de Leningrad, à la tête duquel se trouve le professeur Vavilov. Vraiment, avant les travaux russes sur quelques plantes cultivées, il n'y avait pas de travaux de ce genre aussi développés. C'est ce que nous allons analyser brièvement en ce qui touche aux blés cultivés.

L'étude de Vavilov, *Contribution à la classification des blés tendres* (2), parue en 1923, a apporté de grandes innovations dans la classification de ce groupe. Ces innovations sont le résultat de ses recherches personnelles et

(1) J.-A. CLARK, J.-H. MARTIN et C.-R. BALL, Classification of american wheat varieties. *United States Department of Agriculture Bull.* n° 1074, Washington, 1922.

(2) N.-J. VAVILOV, Contribution à la classification des blés tendres. *Bull. de Bot. appliquée*, t. 13, 1922-1923, Leningrad.

de ses collaborateurs dans les pays qui n'étaient pas explorés. Les formes découvertes par lui, ne trouvaient pas leur place dans les anciennes classifications de Körnicke, Flaksberguer, Percival. Il a étudié son nombreux matériel pendant des années et a apporté les changements suivants :

- 1° Les formes demi-barbues ;
- 2° Les formes elligulatum (sans ligule) ;
- 3° Les formes inflatum.

Ses études ont porté sur une collection de plus de 8.000 spécimens, dont plus de 1.000 étaient apportées par lui du Pamir, d'Afganistan, de Beloudjistan.

Körnicke déjà s'était aperçu qu'il fallait peut-être séparer les formes demi-barbues chez l'espèce *Tr. dicoccum*, comme on l'avait fait pour l'orge. A. et G. Howard (1), les chercheurs sur les blés des Indes, ont insisté sur cette nécessité bien avant Vavilov. Ascherson et Gräbner les signalaient aussi (2). Vavilov a trouvé des champs entiers semés de ces formes demi-barbues, lors de son voyage dans la Perse centrale et septentrionale. C'est pourquoi il propose de séparer ces formes dans les variétés à part, et de les dénommer par les noms de leurs analogues barbus, avec un préfixe *sub*, de telle façon qu'il dénomme les variétés : *subferrugineum*, *subgraecum*, etc...

Le type *inflatum* existait déjà chez Flaksberguer. Vavilov insiste sur ce caractère, après avoir constaté qu'en Chine et en Perse, on trouve de nombreuses formes de ce genre. C'est le caractère analogue à celui du *Hordeum trifurcatum*, c'est-à-dire qu'il y a une *déformation de la glumelle à la partie supérieure*. Vavilov remarque que ces formes ne sont pas rares chez *Tr. durum*, et on les remarque sur les dessins de Scofield dans son ouvrage sur les Blés d'Algérie. Körnicke aurait donné le nom *circumflexum* à une variété du *Tr. durum* de même raison.

Par les croisements, on a constaté que c'est un carac-

(1) A. et G. HOWARD, On the Inheritance of some characters in wheat, 1 *Memoire of the Dep. of Agr. of India. Bot. Serv. V.*, n° 1, 1912.

(2) ASCHERSON et GRAEBNER, *loc. cit.*

tère stable, héréditaire, et se comportant tout à fait indépendamment.

Les formes *elligulatum* — sans ligule — avant Vavilov n'étaient pas encore mentionnées. Ces types qui n'auraient par la ligule, et par conséquent les oreillettes non plus, — qui ne sont qu'un prolongement des extrémités de la ligule, et qui embrassent la tige chez les blés, — Vavilov on a trouvé des quantités de sortes locales en Schaugnan, au Pamir et en Afghanistan. Il isole neuf variétés de ce groupe en les dénommant par les pays où on les trouve. Il importe de remarquer que les formes semblables étaient déjà signalées chez le seigle, l'orge et le maïs (Emmerson), et on pouvait espérer en trouver chez les blés en vertu même des lois des séries homologues dans la variation, découvertes par Vavilof (1).

De cette façon, en introduisant des groupes séparés pour les formes *demi-barbues*, *inflatum*, et *elligulatum*, Vavilov a porté à 67 le nombre de variétés des blés tendres. Il y en avait 22 chez Körnicke, 26 pour Flaksberguer et Percival.

Etant donné que la classification des blés en variétés est tout à fait artificielle et conditionnelle, Vavilov s'est efforcé de rechercher les caractères stables et héréditaires des races, des espèces élémentaires, celles qu'on trouve et auxquelles on a à faire dans la tâche de l'amélioration des plantes. Car, en définitive, ce sont ces caractères qui sont les plus importants et qu'on a en vue, soit en sélection, soit en hybridation. De cette façon, il a institué un tableau de ces caractères des races qu'on doit rechercher à l'occasion de la description des nouvelles races mentionnées. Tous ces caractères sont divisés en quatre groupes : ceux de l'épi, du grain, les caractères végétatifs et les caractères biologiques. Pour les blés tendres Vavilov énumère en tout 66 caractères qui, n'ayant pas une valeur absolue, présentent des degrés de variations, ce qui nous fait en réalité près de 200 caractères. Voici ces caractères et leurs degrés de fluctuation (ces fluctuations oscillent

(1) N.-J. VAVILOV, Loi des séries homologues dans la variation (The law of homologous series in variation). *Journ. of Genetics*, avril 1922.

toujours autour d'une moyenne qui s'exprime par la courbe de fréquence) :

**Tableau des caractères héréditaires et de leurs degrés
de fluctuation dans les races du Tr. Vulgare Vill.**

(d'après Vavilov).

Caractères de l'épi :

1. Présence ou absence des barbes : barbu, sans barbes, demi-barbu, type inflatum.

2. Couleur de l'épi : blanche, rousse, gris noire (roux noir, blanc noir).

3. Couleur de la bordure de la glume : couleur de la glume, couleur plus intensive.

4. Pubescence de l'épi : glumes et glumelles glabres, glumes et glumelles pubescentes.

5. Couleur des barbes : blanche (rousse) ou rouge, noire.

6. Forme de l'épi : effilée, prismatique, forme square-head.

7. Densité de l'épi : compacte, lâche.

8. Pubescence du rachis : pubescent, glabre.

9. Ramification du rachis : ramifié de 1^{er} ordre et de 2^e ordre, simple.

10. Enveloppement du grain : grain bien enveloppé (adhérent), grain tombant facilement de l'épillet.

11. Caractères des barbes : dures, cassantes, minces, flexibles, tombant facilement à maturité.

12. Position des barbes (d'après le plan de l'épi) : divergentes, dressées, appuyées contre l'épi.

13. Longueur des barbes : longues, courtes.

14. Longueur de la pointe carénale : longue : *a*) de 3 à 7 ^m/_m, *b*) plus de 7 ^m/_m ; courte : *a*) de 1 ^m/_m, *b*) de 1 à 3 ^m/_m.

15. Forme des glumes : glume ovalaire, non ballonnée : *a*) carène rectiligne, *b*) carène peu déclive. Glume lancéolée, allongée, étroite : *c*) carène pas prononcée, glume arrondie vers base, allongée vers le sommet ; *d*) carène très déclive ; *e*) carène arrondie ; *f*) le nerf latéral (carène latérale) est prononcé (carène dorsale aiguë) ; *g*) glume ample ; *h*) glume bossue, ballonnée.

16. Dimensions des glumes : courtes, allongées, étroites, larges.

17. Nervation des glumes : nervure latérale très prononcée, nervure latérale peu prononcée.

18. Forme de la pointe carénale : droite, courbée vers l'axe, obtuse, pointue.

19. Nombre de fleurs de l'épillet : épillet à beaucoup de fleurs ; épillet à peu de fleurs.

20. Longueur de l'épillet : long, court.

21. Longueur de l'épi : long, court.

22. Longueur des entre-nœuds du rachis : long, court.
23. Largeur des entre-nœuds du rachis : large, étroit.
24. Glaucescence de l'épi : forte, faible ou n'existe pas.
25. Couleur des étamines : violette, jaune.
26. Caractère de la pointe carénale de la glume : prononcée, pas prononcée.
27. Denticulation de la pointe carénale de la glume : avec dents, sans dents.
28. Denticulation de la nervation latérale : avec dents, sans dents.
29. Epillets avortés à la base de l'épi : existent, n'existent pas, développement des épillets surnuméraires.

Caractères du grain.

30. Couleur du grain : blanc, roux, rouge (violet).
31. Forme de grain ; ovoïde, allongée, elliptique, arrondie, ronde, bossue.
32. Section transversale du grain : cylindrique, anguleuse.
33. Grosseur du grain : gros, petit.
34. Consistance du grain : farineux, vitreux, corneux, intermédiaire (caractères très fluctuants sous l'influence du climat).
35. Raie ventrale du grain : profonde, peu profonde.
36. Poils (brosse) au sommet du grain : très développés, peu développés.

Caractères végétatifs.

37. Organisation de la feuille : ligulatum (à ligule), elligulatum (sans ligule).
38. Port de la plante : érigée, étalée, intermédiaire.
39. Couleur des germes : violets, verts.
40. Caractères de la paille : pleine, creuse.
41. Pubescence de la gaine : pubescente, glabre.
42. Pubescence de la feuille : glabre ; pubescente : a) duvetée, b) poilue, c) ciliée, d) poils clairsemés, e) épines clairsemées.
43. Pubescence du pourtour de la gaine : ciliée, cils absents.
44. Pubescence du pourtour du limbe : ciliée, cils absents.
45. Pubescence des auricules : ciliée, cils absents.
46. Couleur de la feuille : vert foncé, vert jaune.
47. Dimension du limbe : long, court, large, étroit.
48. Nombre de feuilles et de nœuds.
49. Glaucescence de la plante : forte, absente.
50. Forme de la ligule : pointue, rectangulaire.
51. Dimensions des auricules : longues, courtes, larges, étroites, absentes.
52. Position des auricules : divergentes, embrassantes (la tige).
53. Couleur des auricules : violettes, anthocyanine absente.

54. Couleur de la tige : violette, (se détermine dix jours avant maturation), verte.

55. Forme des nœuds : longs, centurés, déprimés circulairement, courts, gonflés circulairement.

56. Epaisseur de la paille : épaisse, mince.

57. Parois de la paille : épaisses, minces.

58. Pubescence des nœuds : pubescents, glabres.

59. Hauteur de la plante : haute, moyenne, naine, petite.

60. Tallage : fort, faible.

Caractères biologiques.

61. Mode de culture : d'hiver, de printemps.

62. Précocité : précoces, tardives.

63. Grandeur des cellules et des stomates : à cellules grandes, à cellules petites.

64. Mode de floraison : ouverte, fermée.

65. Résistance aux maladies cryptogamiques ; *Puccinia triticea* Eriks, *Puccinia glumarum* Eriks., *Erysiphe graminis* D. C. : formes résistantes, formes réceptives.

66. Productivité.

Ce sont, très sommairement résumés, les travaux de Vavilov sur la classification du groupe des blés tendres ; mais son activité ne s'est pas arrêtée là. Il nous a donné encore une série de travaux de première importance dont je ne puis ici faire une analyse ; je ne mentionnerai que son travail sur l'espèce *Tr. persicum* Vav. et ses conceptions sur l'origine et les rapports phylogénétiques des blés.

Dans un lot de blés tendres, reçus de l'étranger et semés à Moscou, il a remarqué un spécimen qui ressemblait tout à fait aux blés tendres par ses caractères extérieurs, et se comportait dans ses expériences sur l'immunité des blés aux maladies cryptogamiques, comme ceux du groupe *durum*. Pour s'en convaincre, il l'a étudié au point de vue de l'immunité, et au point de vue de ses rapports physiologiques avec les autres espèces. Il a fait des centaines d'hybridations entre ce blé et les variétés de toutes les autres espèces, et il a pu constater que les hybrides obtenus avec le groupe *durum*, donnaient des générations fertiles, et qu'avec les autres groupes, ils donnaient des générations stériles partiellement ou totalement. Finalement, il en fait une espèce à part, *T. persicum* Vav., et, peu après, son collaborateur Zoukovski en a découvert des champs entiers dans les régions de

Perse. Pourtant le professeur Percival classe ce blé dans le groupe *T. dicoccum*, var. *persicum* Perc., d'où un article de Zoukovski dans le *Bull. de Bot. appliquée*, par lequel il refuse d'admettre ce classement de Percival, démontrant par de nombreux arguments la non-validité de cette opinion. Il n'est pas sans intérêt, peut-être, de remarquer ici, que Zoukovski apporte aussi des arguments qui auraient pour but de montrer que la nouvelle espèce (race) de Percival *Tr. orientale*, n'est qu'un type du *T. durum*, qu'on trouve du côté du Caucase, et que *Tr. sphærococcum* est très proche du *Tr. vulgare*, d'après les aveux de Percival lui-même.

Vavilov esquisse, à son tour, un schéma sur les rapports phyllogénétiques des diverses espèces linnéennes de blés cultivés, qui est d'accord avec celle de la plupart des auteurs (Tchermak, Zade, Schultze, Flaksberguer, etc.).

Groupe I : *Tr. monococcum*.

Groupe II : *Tr. dicoccum*, *Tr. durum*, *Tr. turgidum*, *Tr. polonicum* et *Tr. persicum*.

Groupe III : *Tr. spelta*, *Tr. vulgare*, *Tr. compactum*.

Ce que Vavilov a fait pour les blés tendres, et qui pourra peut-être s'appliquer aux autres espèces de ce groupe, au moins quant aux caractères des races, — Orlov l'a fait pour le blé dur, — *Tr. durum* Desf. (1). Orlov, qui a trouvé l'ancienne classification incommode pour admettre tout le matériel ramassé et étudié par lui, a esquisse une nouvelle classification des groupes et des variétés dans la limite de cette espèce. Il divise tous les blés durs en deux groupes :

A. *Triticum durum* Desf. *aristatum* Orlov. Groupe auquel appartiennent la plupart des formes barbues de ce blé cultivé dans le monde entier.

B. *Triticum durum* Desf. *muticum* Orlov. Forme mutique, sans barbes, résultat, pour la plupart, des croisements et des hybridations.

A son tour, il divise le premier groupe en deux sous-groupes :

(1) ORLOV, Contribution à la classification des blés durs. *Tr. durum* Sestf. *Bull. de Bot. appl. et de sélection*, tome 13, 1922-1923, Leningrad.

a) *Tr. durum* Desf. *aristatum commune* Flaksberguer. Blés barbus à haute taille, à tige de plus de 90 cm. de hauteur, et aux épis plus que 6-11 fois plus longs que leur largeur.

b) *Tr. durum* Desf. *aristatum duro compactum* Flaks. Formes naines, à tige peu haute, moins de 90 cm., à épis moins longs et plus compacts.

Le sous-groupe *a* peut être divisé encore, d'après le type de l'épi, en deux sous-divisions :

1. *Type oblongum* Orlov. *taganroscence* Ser. : épis allongés, lâches, glumes allongées, larges ou étroites, grain allongé.

2. *Type compactum* Ser. *densiusculum* Flaks. : épi court, compact, glume ovale, courte, grain court.

Dans les groupements délimités de cette façon, Orlov apporte des variétés, et en décrit 39 au lieu de 27 de Körnicke, ou 22 de Percival. La base de la détermination des variétés reste la même que chez Körnicke, Flaksberguer, Percival.

Mais ce qui est beaucoup plus important, Orlov nous donne un tableau des caractères des races de ce groupe de blés, qui doivent servir pour la description. Ce tableau est très semblable à celui de Vavilov pour les blés tendres, comme c'est naturel, et présente sans aucun doute la même importance que le précédent, à condition que ceux qui s'occupent des plantes cultivées, se mettent une fois d'accord sur le nombre de caractères de races, et sur leur valeur taxinomique. Il est regrettable que ni Vavilov, ni Orlov, ne discutent pas la nature de ces caractères et leur valeur pour la description des races. Comme nous le verrons, un peu plus loin, il y en a qui ne présentent pas un grand intérêt au point de vue de l'étude des races, et d'autres qui ne peuvent pas être utilisés.

Le travail de Baroulina (1) est une très bonne étude sur les races de var. *ferrugineum*, paru après ces deux travaux. C'est d'ailleurs le premier travail d'une étude botanique systématique des races de blés, portant sur les unités botaniques bien déterminées, et en utilisant les caractères bien définis et étudiés pour toutes les races. C'est en quelque sorte le travail modèle de ce genre d'étu-

(1) BAROULINA, Essai d'analyse botanique d'une variété au point de vue de sa composition en races. Tr. vulgare var. *ferrugineum* Al. *Bull. de Bot. appl.*, tome 13, 1922-23, Leningrad.

des, et ce n'est qu'en apportant des études telles que celles-ci, que nous arriverons vraiment à connaître notre matériel de blés au point de vue botanique.

Tels sont les quelques principaux travaux des recherches botaniques sur les blés, et sur leur classification au point de vue général. Il reste un grand nombre de travaux extrêmement intéressants qui ont poursuivi les recherches sur les blés d'une région déterminée, en s'inspirant des méthodes les plus modernes. Tels sont les travaux de M. Miège : *Les blés durs marocains*, 1922; de M. Bœuf : *Contribution à l'étude du blé dur*, 1926 ; de J. de Vilmorin : *Classification agricole des blés cultivés en France et dans l'Afrique du Nord*, 1925.

Tous ces travaux et toutes ces recherches ont porté, comme nous l'avons vu, sur les caractères morphologiques externes, sur les caractères biologiques et très peu sur la morphologie interne, l'anatomie ; d'autres encore sur les caractères physiologiques : Tchernak, Zade, Vavilov, Percival. Nous n'avons point rencontré les travaux cytologiques que nous nous sommes proposés au début d'exécuter chez nos races. En vérité, il n'y en a pas beaucoup. C'est un champ de recherches à peine abordé, soit parce que la valeur taxinomique des chromosomes est contestée par les adversaires de la théorie chromosomique de l'hérédité, soit parce que ce sont les travaux les plus délicats de la botanique microscopique, qui ne sont pas si facilement abordables. On a émis, jusqu'à présent, plusieurs opinions sur le nombre des chromosomes chez les blés ; on est loin d'être d'accord sur ce point. Pourtant, il est capital d'être fixé là-dessus, tant au point de vue des rapports phylogénétique des diverses espèces de blés, qu'au point de vue d'une classification scientifique et naturelle de ces espèces. Car, s'il est permis de faire une classification en se basant sur les simples caractères extérieurs, il est sans doute d'autant plus permis d'esquisser une classification en se basant sur la morphologie et la différenciation de la cellule qui est à la base de tout être vivant. C'est ce qui a été tenté déjà et que nous allons contrôler par les recherches sur notre propre matériel.

CHAPITRE II

Généralité sur les caractères des blés

« Le blé parfait doit être, — disait Schribaux, — stable et sain, résistant au gel, à l'échaudage, aux maladies, à la verse et à l'égrénage, de rendement élevé et régulier, de bonne qualité boulangère. » Il y a là des caractères autres que ceux dits « spécifiques », ou qui sont à la base de la classification des variétés, c'est-à-dire ceux qu'on doit étudier pour déterminer une race, voire même un type agricole. Nos études principales doivent donc porter sur ces caractères culturels et industriels, aussi bien que sur les caractères botaniques de race, si nous voulons déterminer leur valeur agricole et industrielle.

Les recherches botaniques sur les races de blé d'un pays sont les travaux préliminaires et absolument nécessaires, qui précèdent les études culturelles et industrielles, les travaux de l'amélioration proprement dite, comme le disait bien Miège (1) il y a quelques années, à propos des races de blés indigènes du Maroc :

La mise au point des qualités culturelles des principaux blés indigènes, est un problème de grande envergure et de longue haleine, dont la solution impose la poursuite d'essais comparatifs dans des régions et dans des terres différentes, sur des superficies suffisamment considérables et pendant plusieurs années successives. Elle exige aussi l'analyse chimique commerciale et industrielle de tous les produits. Il n'est donc pas possible de l'entreprendre dès maintenant. En tout cas, elle ne peut se poursuivre utilement que sur des races parfaitement pures et bien définies, se substituant aux mélanges complexes, variables et mal connus sur lesquels les recherches ont jusqu'ici porté. C'est donc l'isolement et la description de ces

(1) D.-E. MIÈGE, *Etude préliminaire sur les blés durs marocains*, 1922.

racés qui devaient obligatoirement précéder l'étude de leurs caractères agricoles et de leur classification botanique.

Il est évident que les premières recherches botaniques sur les races en vue de leur description et de leur détermination, ont dû être désordonnées en quelque sorte, ne sachant sur quoi porter l'attention et à quoi se tenir dans cette caractéristique des races. On a donc dû faire un choix entre les nombreux caractères qui se présentaient, et le seul critérium dans ce choix devait être la valeur taxinomique de ces caractères. Pour déterminer cette valeur des divers caractères, il fallait les suivre pendant plusieurs années avant de les adopter ou de les rejeter. Et, en effet, nombreux sont déjà les travaux qui ont rendu compte des recherches semblables. Mais, chose curieuse, bien que les nombreuses descriptions très complètes aient donné déjà une longue liste des caractères pris en considération au cours de ces études, il en est très peu cependant qui ont un peu avancé l'étude de la variabilité de ces caractères eux-mêmes. D'ailleurs les botanistes ne se sont pas mis d'accord sur le nombre de ces caractères et sur leur valeur, et l'arbitraire a joué souvent un grand rôle dans ce choix, d'où découle naturellement un désordre dans ce genre d'études. Pourtant personne n'était mieux qualifié pour instituer ce critérium du nombre et de valeur que ceux qui ont poursuivi les études pendant de longues années, et qui ont eu sous leurs yeux, ces nombreux caractères, souvent même sous les diverses conditions du climat, du sol, de culture (Vavilov, Percival, Orlov, les savants de Svalœf, Bœuf).

Nous avons vu que Vavilov et Orlov ont donné chacun une liste très complète de ces caractères des races et de leurs variations, mais il manque complètement l'étude de chacun de ces caractères et de leur valeur taxinomique dans la détermination des races. Pourtant il est évident que les caractères mentionnés dans leurs tableaux ne peuvent jouer le même rôle dans la caractéristique des races. Il doit y avoir, sans doute, bon nombre de caractères qui sont aussi en corrélation, et que seules les études d'une pareille échelle que les leurs pouvaient mettre en évidence, celle de l'Ecole russe, par exemple,

ou celle de l'Institut de Svaloef. Le travail cité de Baroulina présente une synthèse de presque tout ce qui a été publié sur ce sujet.

Nous avons étudié nos races de blés en nous basant sur la liste des caractères instituée par Vavilov et Orlov pour les blés tendres et pour les blés durs, et observé le comportement de ces divers caractères pendant la végétation, et sur les lignées isolées. Etant donné les données nouvelles sur la genèse des espèces linnéennes, c'est-à-dire que le *Tr. durum* et *Tr. turgidum* ne font qu'une espèce naturelle, et *Tr. vulgare* et *Tr. compactum* une aussi, et ayant en vue les recherches de Vavilov sur la *loi des variations en séries homologues chez les végétaux*, nous avons essayé d'étudier nos races de blés portant l'attention sur les mêmes caractères. Car, en définitive, les tableaux de Vavilov, d'Orlov, et celui de Bœuf, ne se différencient en rien au point de vue du nombre des caractères et de leurs variations.

Mais nous ne nous sommes pas arrêtés là. Nous avons essayé de rechercher dans la construction intime de ces races les caractères qui pourraient les différencier. Nous les avons examinés au point de vue anatomique, cherchant le nombre de nervures du coléoptyle et le nombre de faisceaux libéro-ligneux internes de la paille, ainsi que la différenciation morphologique de la cellule.

Quant aux caractères biométriques, nous avons essayé d'établir les courbes de variation pour leur détermination. Mais toutes ces courbes sont loin de ce qu'elles devraient être théoriquement. Au début, nous avons été étonnés d'obtenir presque toujours des courbes à plusieurs sommets pour un caractère étudié avec le matériel d'une lignée déterminée ; la courbe à un seul sommet de ces caractères fluctuants était plutôt une exception qu'une règle. Pourtant tous ceux qui ont essayé les travaux semblables sur le matériel des blés, ont constaté la même chose : Flaksberguer, Ducomet, Schribaux, Steboutte, ce qui nous a décidé à donner quelques exemples de ces courbes pour un certain nombre de caractères.

Les résultats des recherches sur les caractères *biologiques* ne peuvent avoir aucune prétention de définitif

pour nos races. Mettre au point les recherches pareilles pour un matériel donné est la chose la plus difficile, et exige surtout au moins six à dix ans d'études. Nous sommes loin de là pour le moment. Etant donné que ce sont ces caractères surtout qui sont les facteurs du rendement, il est naturel que nous n'avons pas pu établir la valeur agronomique des races étudiées.

ÉTUDE DES BLÉS DE MACÉDOINE

CHAPITRE III

Variabilité des caractères morphologiques externes des blés

Matériel étudié

Les blés de Macédoine sur lesquels portent les présentes recherches sont les suivants :

(Les numéros des races renvoient à notre herbier justificatif).

1° 5 races de *Triticum durum* Desf. :

- | | | |
|---------|--------|----------------------------------|
| Race n° | 3. | Var. <i>murciense</i> Körn. (1). |
| — n° | 151 A. | Var. <i>lybicum</i> Körn. (2). |
| — n° | 32. | Var. <i>Schimperi</i> Körn. (3). |
| — n° | 67. | Var. <i>leucurum</i> Al. (4). |
| — n° | 62. | Var. <i>affine</i> Körn. (5). |

2° 6 races de *Triticum turgidum* L.

- | | | |
|---------|-------|---------------------------------------|
| Race n° | 4. | Var. <i>melanatherum</i> Körn. (6). |
| — n° | 167. | Var. <i>dinurum</i> Al. (7). |
| — n° | 2. | Var. <i>speciosum</i> Al. (8). |
| — n° | 18. | Var. <i>lusitanicum</i> Körn. (9). |
| — n° | 16. | Var. <i>nigrobarbatum</i> Desv. (10). |
| — n° | 62 A. | Var. <i>Dreichianum</i> Körn. (11). |

(1) KOERNIKE et WERNER, *Handbuch des Getreidebaues*, t. I, p. 71, 1885.

(2) KOERNIKE et WERNER, *loc. cit.*, p. 73.

(3) KOERNIKE et WERNER, *loc. cit.*, p. 71.

(4) ALEFELD, *Landwirtschaftliche Flora*, p. 324, 1866.

(5) KOERNIKE et WERNER, *loc. cit.*, p. 70.

(6) KOERNIKE et WERNER, *loc. cit.*, p. 59.

(7) ALEFELD, *loc. cit.*, p. 326.

(8) ALEFELD, *loc. cit.*, p. 326.

(9) KOERNIKE et WERNER, *loc. cit.*, p. 59.

(10) DESVAUX, *Froments*, p. 133, 1833.

(11) KOERNIKE et WERNER, *loc. cit.*, p. 60.

3° 5 races de *Triticum vulgare* Vill. :

Race n° 177.	Var. <i>erythrospermum</i> Körn. (1).
— n° 19.	Var. <i>ferrugineum</i> Al. (2).
— n° 6.	Var. <i>alborubrum</i> Körn. (3).
— n° 13.	Var. <i>lutescens</i> Al. (4).
— n° 40.	Var. <i>albidum</i> Al. (5).

4° 1 race de *Triticum compactum* Host. :

Race n° 29.	Var. <i>erinaceum</i> Desv. (6).
-------------	----------------------------------

Certes, en Macédoine existe encore d'autres races de blés cultivés en outre des types précédemment énumérés, et il importe peut-être de dire ici pourquoi notre choix a été porté plutôt sur ceux-ci que sur les autres. Tout d'abord, nous avons tenu compte de l'importance de la culture pour fixer notre choix. Les qualités culturales et industrielles remarquées par les agriculteurs ou les agronomes de l'Etat, nous ont, en outre, imposé l'étude de quelques-unes de ces races en vue de leur amélioration ultérieure, ou leur emploi dans le croisement avec les autres moins réputés, mais, tout aussi bien acclimatées dans ces régions. Enfin, des considérations de l'ordre méthodique — comme le choix de la race de *Tr. compactum*, par exemple, — nous permettait d'embrasser par l'étude autant que possible les représentants de toutes les espèces qu'on y rencontre.

**

Dans ce chapitre nous exposons les résultats d'observations sur les caractères suivants de nos races de blés :

Caractères de l'épi	coloration, longueur, forme, densité, glaucescence, rachis,	Caractères des glumes	couleur, forme, pointe carénale, pubescence, longueur, largeur,
------------------------	--	--------------------------	--

(1) KOERNICKE et WERNER, *loc. cit.*, p. 46, fig. 4.

(2) ALEFELD, *loc. cit.*, p. 330.

(3) KOERNICKE et WERNER, *loc. cit.*, p. 45.

(4) ALEFELD, *loc. cit.*, p. 329.

(5) ALEFELD, *loc. cit.*, p. 329.

(6) DESVAUX, *loc. cit.*, p. 161.

Caractères des barbes	longueur, couleur, forme, position, denticulation, solidité,	Caractères végétatifs	couleur des germes, port de la plante, couleur de la feuille, dimensions de la feuille, pubescence de la feuille, nombre des feuilles et des nœuds par chaume, ligule (présence, absence), forme de la ligule, auricules,
Caractères de l'épillet	longueur, nombre des fleurs dans l'épillet, épillet surnuméraire, nombre des épillets par épi, position des épillets dans l'épi, nombre des épillets avortés par épi,	Caractères de la paille	dimensions, pleine ou creuse, épaisseur des parois, nœuds de la paille, couleur, pubescence, tallage.
Caractères du grain	forme, couleur, consistance, poils au sommet du grain, sillon du grain, adhérence des grains,		

Caractères de l'épi

Coloration de l'épi. — Ce caractère a été à la base de toutes les classifications des blés (Serînge, Kraus, Körnicke, Flaksberguer, Percival, Vavilov). Il est dû à une pigmentation carotinique de la couche externe des cellules de l'épiderme des glumes, et, comme on peut le remarquer tout de suite, c'est un et même caractère que nous désignerons aussi chez les glumes. Le degré de la coloration est proportionnel à la quantité de la matière colorante dans le pigment, d'après Lévitzi (1). Mais les très nombreux documents existent qui ont parfaitement démontré, que cette coloration n'est pas un caractère absolu, mais, au contraire, très relatif, car il est sous la dépendance du milieu. Schübeler a déjà remarqué que les races de blés importés de pays du Sud changent de couleur sous le climat de son pays, en l'intensifiant (2). A.-I. Steboutte (3), remarque que la coloration des mêmes

(1) S.-V. LÉVITZKI, Contribution à l'étude anatomo-microchimique des glumes de quelques blés. *Bull. de la Bot. appl.*, 1916.

(2) SCHÜBELER, Die Culturpflanzen Norwegens. Christiania, 1862.

(3) A.-I. STEBOUTTE, Le Blé. *Bull. de la Station régionale de sélection de Saratowe*, t. III, 1915, Saratowe (Russie).

racés de blé change d'une année à l'autre, sous l'influence du changement des conditions climatériques, surtout sous le degré d'humidité : une année humide produit une coloration plus intensive, tandis qu'au contraire, l'année sèche l'atténue. Percival, à son tour (1), affirme que le climat influe beaucoup sur la coloration. D'autres apportent des documents d'après lesquels les mêmes races cultivées en pots et en pleine terre, sous les mêmes conditions, n'ont pas la même couleur ; celle des plantes de pots est beaucoup plus claire et plus pure. Cela a, sans doute, amené aux recherches qui ont eu pour but de déterminer l'influence du sol et des solutions des divers sels sur la coloration de la plante. On n'a pas remarqué cette influence, et quant au type du sol en culture, on a pu nettement déterminer que son influence est nulle.

Baroulina (2) apporte des données précises au point de vue de l'influence du climat sur la coloration, ayant suivi pendant six ans consécutifs, la culture de plus de 40 races d'une seule variété (Var. ferrugineum Al.) à la Station de Saratowe (sud de la Russie) et au champ d'expériences à Pétrograd : plus on transporte les mêmes races au Nord, plus le climat devient humide, plus la coloration s'accroît, et l'inverse se produit aussi.

Etant donné que mes cultures ont été d'une courte durée, bien que dans deux pays qui se différencient assez au point de vue du climat — la Macédoine possède 420 m/m d'eau et Belgrade 610 m/m, — je ne pourrai pas apporter une documentation appréciable. Ayant surtout sous la main de très diverses races au point de vue botanique, et par conséquent, qui sont diverses au point de vue de la coloration, mon matériel ne se prêtait pas admirablement à une étude systématique de ce caractère. Pour une pareille étude, il faut plutôt posséder plusieurs races d'une seule variété et comparer l'influence sur elles, et leur changement relatif entre elles. Et puis, ce ne sont peut-être pas les petits pays qui se prêtent le mieux à ces études : peu

(1) PERCIVAL, *loc. cit.*

(2) BAROULINA, Essai d'analyse botanique d'une variété au point de vue de sa composition en races, Var. ferrugineum Al. *Bull. de Bot. appl.*, t. 13, 1923-24.

d'éloignement d'une localité à l'autre ne permettrait pas une révélation précise et on n'obtiendra pas de conclusions valables. Les constatations de Schübeler et celles de Baroulina sont, sans doute, d'une grande valeur, vu la distance des endroits de leurs cultures, pour conclure affirmativement à l'influence du climat sur la coloration des glumes, par conséquent sur l'épi de blé.

Mais comment expliquer cette influence, surtout ce phénomène d'accentuation de la coloration par les années humides et d'atténuation par les années sèches ? On ne possède aucun résultat précis des recherches semblables.

Quoi qu'il en soit de la solution de ce problème, il ne reste pas moins vrai que le caractère *coloration de l'épi* est d'une valeur taxinomique certaine, non seulement pour les variétés, mais même pour les races d'une même variété. On en a fait preuve déjà dans les études de ce genre, bien qu'elles ne soient pas trop nombreuses : celle de Baroulina en reste un travail modèle.

Mais si tous les auteurs sont d'accord sur la valeur de ce caractère, ils ne le sont pas quant aux degrés de ses variations, et les termes employés pour la désignation de ce caractère à ses divers degrés ne sont pas unifiés. Orlov (*l. c.*) emploie les termes : blanc, rouge, noir, blanc pie-noir (avec la tache noire). Vavilov (*l. c.*) : blanc (jaune), rouge (brun clair), roux noir [(brun foncé), *a*) sur le fond rouge ; *b*) sur le fond jaune (blanc)] ; Bœuf (*L. c.*) : blanc, roux, blanc + noir, noir + blanc, roux + noir, noir + roux.

Cette variation de la coloration est vraiment tellement nuancée, qu'on éprouve de grandes difficultés à préciser les étapes de la variation, lorsqu'on étudie un matériel au champ ou au laboratoire. Mais il faut bien désigner les caractères et leurs degrés de changement, si on veut donner la description d'une race, et nous avons adopté ces termes : *blanc, blanc-jaune, roux, rouge-brun, noir, noir-blanc, noir-roux*. J'insiste sur ce que ces termes ne doivent être que des termes conventionnels, et qui traduisent souvent assez mal ce qu'on voulait désigner. Les botanistes descripteurs devraient se mettre d'accord sur ce point, et avoir un langage, bien que conventionnel,

tout au moins unifié. Il y a d'autres caractères et d'autres propriétés des plantes cultivées qui sont encore plus difficiles à exprimer ; une entente à ce point de vue est indispensable, surtout lorsqu'il s'agit des caractères des races, de ces unités botaniques auxquelles le génétiste a, et aura affaire toujours.

Mais si nous ne pouvons pas apporter une documentation précise sur les variations du phénomène de la coloration, même sous l'influence du milieu, nous pouvons préciser quelques points par nos observations personnelles sur ce caractère.

Il n'est pas indifférent à quelle heure du jour on relève cette coloration ; de 10 à 12 heures du matin, on a une impression la plus proche de la coloration réelle. L'influence de l'état du ciel a aussi une certaine importance : on n'a pas la même impression par un ciel ensoleillé et un ciel nuageux ; il faut toujours choisir un jour clair et calme. Sous l'influence de la sécheresse prolongée, on remarque une altération de la coloration ; après les pluies, au contraire, une intensification, surtout si les pluies ne sont pas prolongées, qui peuvent, dans ce dernier cas, rendre l'appréciation nette de ce caractère presque impossible. Le développement des maladies cryptogamiques — des rouilles surtout — ne peut qu'aggraver les circonstances.

Toutes les remarques prises au champ d'études doivent être rigoureusement contrôlées, complétées ou éventuellement corrigées, par l'étude de la plante au laboratoire. Le prélèvement de l'échantillon doit s'effectuer tout de suite après les observations sur le terrain.

L'étude de la coloration de l'épi ne doit commencer que 12-15 jours avant la maturité. Ce n'est qu'une dizaine de jours avant la maturité que la coloration est la plus claire et la plus nette. Si l'on commence trop tôt, on s'aperçoit vite qu'on a relevé des nuances de la couleur qui changent d'un jour à l'autre.

Ces observations doivent porter tous les deux jours jusqu'à la moisson. Il est bon de suivre le phénomène après la maturité et après la moisson. La coloration subit

un certain changement, surtout l'atténuation des couleurs trop intenses : rouge, noire, blanc franc.

Longueur de l'épi. — La longueur de l'épi est mentionnée chez la plupart des auteurs modernes dans la description des races, et même des sortes. Mais pas de la même manière : les uns ne mentionnent que l'épi moyen long, court ; les autres donnent la mesure minimum, moyenne et maximum de la longueur.

Bien que ce caractère ait une certaine valeur agrono-

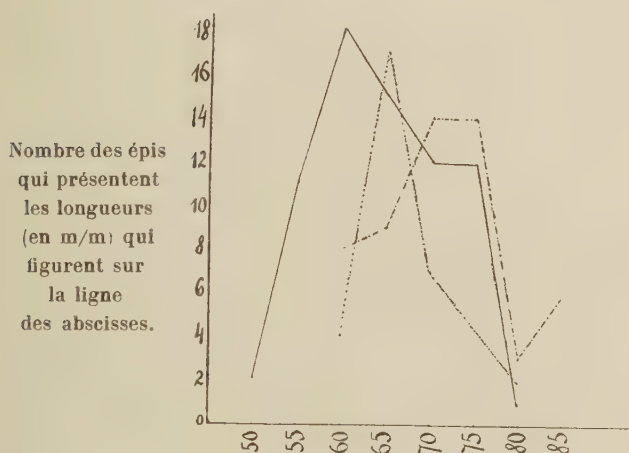


FIG. 1. — Variations de la longueur de l'épi.
(Dimensions en millimètres.)

—— Race n° 3 - *Tr. durum* var. *murciense*.
..... Race n° 15 IA - *Tr. durum* var. *lybicum*.
- - - Race n° 18 - *Tr. turgidum* var. *lusitanicum*.

mique, on peut dire nettement que sa valeur taxinomique est nulle, étant donné sa très grande fluctuation. Il est vrai que le rendement sera plus élevé chez une race à épi long, par rapport à une autre race voisine et égale à tous autres points de vue, mais à épi plus court. Il est certain que cette longueur constatée dans une année, dans les conditions déterminées, changera en moyenne l'année suivante dans d'autres conditions de culture. Donc, les termes : long, moyen, court, des divers auteurs, pour la longueur de l'épi, doivent être rejetés, puisqu'ils ne nous renseignent pas beaucoup.

Il en est autrement lorsqu'il s'agit de mentionner la

longueur de l'épi dans une description de la race, en la donnant en nombre et en mesure déterminés : maximum et minimum, ou moyenne de cette longueur, dans le cas bien précisé. Ici, nous avons tout au moins une notion de ce caractère fluctuant pour le cas donné, bien que nous nous garderons d'en user pour la classification.

C'est de cette façon que nous avons été amenés à étudier ce caractère dans nos races de blé. Les nombres exprimés dans la description sont le résultat d'une courbe de variations qui nous montre ces trois valeurs. Voilà un exemple : la figure n° 1 nous montre le résultat des mesures de ce caractère chez une race de blé que nous avons relevée par suite des mesures : la longueur minimum est de 5 cm., maximum de 8 cm., moyenne de 6, 5

Pour avoir les résultats les plus précis, il faut mesurer un grand nombre d'épis. Plus on en mesure, plus on s'approche de la vérité. Mais ce n'est pas toujours possible, surtout au début de l'étude des races, lorsqu'il s'agit des cultures de lignées pures. Dans ce cas, on en mesure autant qu'on en a.

Il est facile de remarquer que tous les épis ne sont pas de même longueur, surtout sur la même plante, et on doit se demander quels sont les épis que l'on doit mesurer. Pour avoir les résultats les plus proches de la réalité, nous avons toujours pris un nombre déterminé de plantes entières, des touffes, et nous avons relevé tous les épis complètement formés et bien mûrs. Car il est évident que si on ne prenait qu'un épi par touffe, on pourrait ne choisir que les plus développés, ce qui fausserait les résultats, puisque chez toutes les plantes on a des épis plus développés que les autres, surtout ceux du chaume principal (épi maître).

La mesure de l'épi doit toujours porter sur toute la longueur du rachis, y compris les épillets avortés de la base ou du sommet, et exprimée en centimètres.

Forme de l'épi. — Abstraction faite de la longueur de l'épi, il est nécessaire de mentionner toujours sa forme. Ici nous avons adopté les termes suivants :

Effilé, en massue, square-head ;

Au point de vue de la section transversale :

Rectangulaire (aplatie sur la face, aplatie sur le profil),
carrée, cylindrique ;

Au point de vue de la position :

Droit, courbé (du côté d'un rang d'épillets, du côté du
sillon de l'épi).

Sauf pour le dernier groupe des caractères, lequel nous considérons sous l'influence du milieu, nous croyons que ces caractères sont plus ou moins stables et héréditaires chez les diverses races cultivées sous les mêmes conditions ; mais il n'en est pas moins vrai, que ces caractères peuvent être absolument les mêmes chez les formes les plus différentes à tous autres points de vue.

Pour représenter l'aspect de profil et l'aspect de face nous présentons un graphique pour chaque race établi suivant la méthode classique du D^r Ohlmer (modifiée en quelques points).

Densité de l'épi. — Il y a deux choses à distinguer dans cette question : 1° de s'entendre sur la signification du terme *densité de l'épi*, et 2° de déterminer la formule par laquelle on la désignera.

Tous les auteurs ne sont pas d'accord, ni sur la première, ni sur la seconde question. Il y en a qui ne considèrent pas la densité et la compacité comme un et même caractère. Les uns considèrent la compacité inverse de la densité (1), les autres la considèrent identique (2) (3) (4), opinion que nous croyons juste et que nous adoptons dans la description de nos races.

La formule générale employée par la plupart des auteurs est la suivante : $D = 10n/l$, où D signifie densité, n le nombre des épillets et l la longueur de l'épi en centimètres. C'est la formule de Percival (5), de Mlle Dusseau (6), de Boeuf (7), de Miège (8). La valeur de cette

(1) DENAIFFE et SIRODOT, *Les blés cultivés*, p. 26.

(2) BLARINGHEM, *L'amélioration des crus d'orge*, p. 125.

(3) COQUIDÉ, *Amélioration des plantes cultivées*, p. 227.

(4) MOREAU et Mlle DUSSEAU, Une définition générale de la densité de l'épi des céréales. *Revue de Bot. appl.*, 1926.

(5) PERCIVAL, *The wheat plant*.

(6) Mlle DUSSEAU, Les principaux blés de pays cultivés à la Station régionale de sélection des semences de Clermont-Ferrand en 1923. *Bull. off. agr. rég. du Massif Central*, 1924.

(7) BOEUF, *loc. cit.*, p. 13, 1926.

(8) MIÈGE, *Les blés marocains*, 1922.

formule pour le blé est sans discussion, mais sa valeur générale pour toutes les céréales est très discutée, et Moreau (1), et Blaringhem (2), préfèrent la formule $D = n/l$, qui est applicable sans inconvénients à toutes les céréales. C'est cette formule d'ailleurs que nous trouvons appliquée par Baroulina (3), chez les races de la var. ferrugineum.

Nous emploierons la première formule pour nos races pour faciliter la comparaison entre les diverses races décrites par les auteurs cités, et qui ont préféré cette formule dans la majorité des cas.

Jusqu'à présent, nous avons laissé exprès de côté les termes : *compact*, *lâche*, *demi-compact*, *demi-lâche*, etc..., qu'on trouve souvent dans les descriptions des céréales. C'est parce que ces termes ne signifient rien en réalité, et cette compacité ou laxité seraient déterminées d'une façon tout à fait arbitraire.

Après avoir déterminé la formule de la densité, il convient de préciser sa valeur taxinomique chez les races de blés. Ici aussi, les opinions sont très contradictoires. Les uns affirment (4), que ce caractère est sous une très grande influence du milieu, et fluctue beaucoup, tandis que les autres le considèrent héréditaire et en corrélation étroite avec beaucoup d'autres caractères (5). D'après ce dernier, le caractère de la densité influe, par l'intermédiaire de la longueur des entre-nœuds du rachis, sur la longueur des glumes, des glumelles et des grains, sur la densité du sommet de l'épi, sur le nombre moyen des grains dans l'épi, et sur le poids moyen des grains. D'après les travaux de quelques auteurs russes (6), ce caractère est en corrélation directe avec les nombreux caractères morphologiques et biologiques. La race à densité élevée aura,

(1) MOREAU, *loc. cit.*

(2) BLARINGHEM, *loc. cit.*

(3) BAROULINA, *loc. cit.*

(4) BAROULINA, *loc. cit.*

(5) NILSSON EHLE, *Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen*, Lund, 1911.

(6) SAPEGUINE A.-A., SEKATCHEV G.-A., VOUCOLOV P.-I., ALEXANDROV L.-A. et AKSENTHEV B.-N., Analyse hybridologique des caractères corrélatifs chez le blé. *Notes de la Station agronomique Odessa*, 1916. (D'après BAROULINA, *loc. cit.*)

par rapport à la race de densité faible, des glumes et glumelles plus courtes, le sommet de l'épi en massue, les grains plus petits et moins nombreux, ce qui amènera un rendement plus faible que l'épi moins dense.

Au point de vue de l'influence de la densité sur le rendement, nous avons encore des recherches de M. Moreau (1), poursuivies sur les races de poulard d'Auvergne, qui ont abouti aux mêmes conclusions que les travaux précédents des auteurs russes, c'est-à-dire *que les races à épi dense donnent un rendement plus faible que celles à épi moins dense.*

Glauescence de l'épi. — La glauescence de l'épi est sous l'influence de la glauescence des glumes, et c'est le caractère qui est le même pour tous les organes qui peuvent le montrer : la tige, les feuilles, l'épi. C'est un caractère qu'on peut le mieux observer tout de suite après l'épiaison, lorsque tous les organes sont en pleine végétation. On est allé si loin quelquefois qu'on a voulu déterminer même la nuance de cette glauescence, mais nous ne croyons pas que c'est possible, d'après nos propres observations. Il est vrai que cette glauescence peut exister très forte ou très faible et à tous les degrés intermédiaires, et pour déterminer ces divers degrés, il faudrait déterminer d'abord ce que signifient les extrêmes qui ne sont que des termes tout à fait arbitraires et qu'on ne peut pas mesurer. Nous nous sommes contentés, donc, de caractériser la glauescence par les termes : *glauescence faible, forte* ou *sans glauescence*, aussi bien pour l'épi que pour tous les autres organes.

C'est un caractère qu'on peut observer chez une race dans toutes les conditions de culture, mais en degrés divers. Quels sont les agents principaux du milieu qui le détermine et qui détermine surtout sa dose, nous n'en savons rien, comme nous ne le savons pas encore pour beaucoup d'autres caractères pris en considération.

Rachis de l'épi. — Nous ne nous arrêterons pas sur la longueur du rachis, que nous avons donnée avec la lon-

(1) MOREAU F., Etude de quelques corrélations de caractères de l'épi de blé. *Revue de Bot. appl.*, 1926.

gueur de l'épi. Le nombre des épillets et des épillets avortés nous donne aussi le nombre des entre-nœuds du rachis. Mais ce qui est intéressant de mentionner, c'est les points sur lesquels sont d'accord presque tous les auteurs : la pubescence du rachis et ses caractères, la largeur et la longueur des entre-nœuds, leur couleur peut-être (Vavilov, l. c.).

Les rachis de toutes les races sont plus ou moins pubescents, et nous avons adopté les termes ; *pubescence forte*, avec les poils longs et épais, *pubescence faible*, avec les poils courts et clairsemés.

La longueur et la largeur des entre-nœuds sont exprimées en m/m et en moyenne.

Quant aux caractères de *couleur*, *ramifié* ou *simple*, *vue de profil* ou *caché*, mentionnés par certains auteurs nous ne les avons pas pris en considération, étant donné leur importance faible, pour ne pas encombrer le tableau des caractères déjà très long. Car, si on prend en considération tout ce qu'on peut décrire, on ne réussira jamais à lever un tableau des caractères qui seront observés par tous les chercheurs, ni à unifier la description des races.

Caractères des glumes

Il y a plusieurs caractères des glumes auxquels doit faire attention un chercheur sur les races de blés. Nous commencerons par celui que nous avons abordé déjà en étudiant les caractères de l'épi.

Couleur des glumes. — Nous ne répéterons pas ce que nous avons déjà dit à propos de cette coloration. Mais il y a des détails auxquels nous n'avons pas touché, et ce sont eux que nous exposerons.

Toute la surface de la glume n'est pas toujours colorée de même : le pourtour de la glume est souvent d'une couleur beaucoup plus intense que le reste. C'est surtout le cas chez les glumes noires. Peu d'auteurs mentionnent ce caractère (Vavilov), la plupart n'y font pas attention (Orlov, Bœuf, Miège, Clark, Martin, Ball). Pourtant nous avons eu sous les yeux un spécimen de blé d'Herzégovine, race appartenant à la var. *melanatherum* du groupe *turgidum*, qui présente des individus à glumes et à

barbes presque complètement noires, et d'autres qui sont blanc-jaunâtres, sauf le pourtour des glumes qui est franchement noir. Cette coloration reste stable dans la majorité des individus si on sème séparément les deux lots de cette variété. Tous les autres caractères sont absolument identiques à tous les points de vue, et cette ressemblance de ces caractères est de tel degré qu'on ne la retrouve presque pas chez d'autres races pourtant bien homogènes.

Il y a donc lieu de mentionner cette coloration du pourtour des glumes là où on remarque une différence, et de séparer même peut-être les nouveaux types de ces races, si ce caractère reste persistant.

Forme des glumes. — Peu d'auteurs sont d'accord sur ce caractère. Je n'en ai pas trouvé deux du même avis. On arrive à comprendre cette divergence de vue après quelques années de recherches sur le blé. L'être vivant ne se prête pas si facilement à toutes les formules sous lesquelles nous voudrions souvent le soumettre. On est même très embarrassé d'adopter l'une ou l'autre manière de description.

Clark, Martin et Ball (*l. c.*) ont divisé toutes les formes d'après la carène dorsale et ses dimensions : 1° carène dorsale n'est pas prononcée ; 2° carène déclive ; 3° carène sphérique ; 4° carène carrée ; 5° carène élevée ; 6° carène aiguë. Baroulina adopte trois types chez les races de la var. *ferrugineum* : 1° glume à la forme de la pelle, semblable au type *Tr. spelta*, carène rectangulaire, le plus souvent à nombreuses nervations ; 2° nervure latérale très prononcée, carène très aiguë, type semblable à celui du *Tr. monococcum* ; 3° glume lancéolée, carène est absente ou très déclive ou sphérique, modérément bombée, à nervation peu prononcée. Orlov en admet sept formes chez les blés *durum*, tandis que Bœuf se contente des mesures de longueur et de largeur. Denaiffe et Sirodot décrivent six formes chez le groupe *vulgaire*, tandis que Vavilov ne mentionne que les deux dimensions suivantes dans le même groupe : longueur et largeur.

Nous nous garderons bien de donner les indications

sur la forme de la glume, sauf les dimensions longueur et largeur. Il est possible qu'après de longues années d'études et d'observations sur les lignées pures des races données, on puisse donner quelques indications précises et utiles au point de vue de ce caractère. Nos études ne nous le permettent pas pour le moment.

Pointe carénale. — Cette extrémité de la glume peut servir à caractériser une race autant que les autres caractères de ce genre. Il est vrai qu'on peut observer presque toujours une grande uniformité au point de vue de sa longueur, tout le long de l'épi. D'autres fois on a pu observer une différence très nette entre deux côtés du même épi (Nilsson-Ehle, Akerman). Nous avons donné toujours la mesure de la longueur, et c'est sans doute le meilleur mode pour la description.

Au point de vue de la forme de la pointe carénale, elle peut être *pointue* ou *mousse* (obtuse).

La pointe carénale ne se développe pas toujours dans la même direction, et on peut la caractériser à ce point de vue : *droite*, *courbée vers l'axe*, *courbée en dehors*. La pointe carénale peut être denticulée ou sans dents.

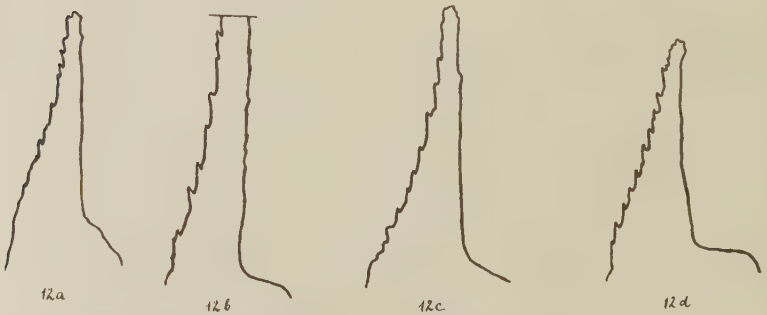


FIG. 2. — Variation de la forme et de la denticulation de la *pointe carénale* dans les limites d'une lignée de la race 29, *Tr. compactum* var. *erinaceum*.

Les caractères énumérés de la *pointe carénale* sont stables et héréditaires d'après les uns, instables et non héréditaires d'après les autres. Nos observations nous autorisent à dire ceci à ce point de vue :

La présence ou l'absence de la denticulation de la pointe carénale sont les caractères nettement héréditaires.

La forme de la denticulation présente une certaine oscillation.

La forme de la pointe carénale est souvent changeante, mais dans des limites tellement faibles (voir figures), qu'on peut dire qu'elle est pratiquement héréditaire. Ce qu'on voit à ce point de vue sur les figures de deux races ci-dessus peut être généralisés sur toutes



FIG. 2 a. — Variation de la pointe carénale dans une lignée de la race 4, *Tr. turgidum* var. *melanatherum*. les autres que nous avons observées.

Notre matériel étudié présente trois types différents au point de vue de la forme de la pointe carénale :

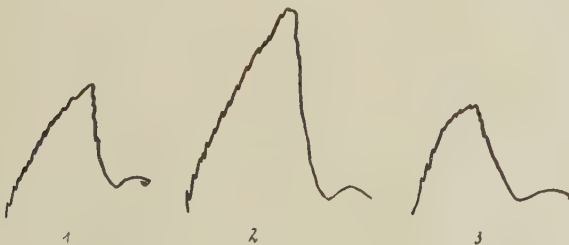
- 1° Type aigu en forme triangulaire ;
- 2° Type (aigu) pointu et très allongé ;
- 3° Type obtus.

Un rapprochement des formes étudiées fait à la base de ce caractère est tellement disparate de tous les classements tentés, qu'il en ressort nettement que la valeur taxinomique de ce caractère est en réalité insignifiante.

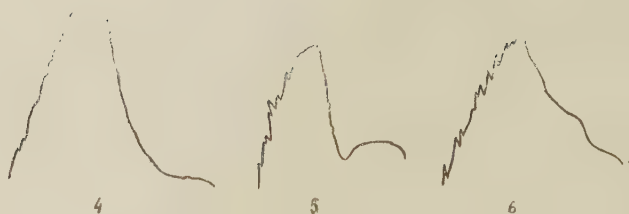
Voici ce groupement (voir fig. 3) :

FIG. 3. — Variabilité du caractère « forme de la pointe carénale » des races étudiées :

I groupe (à pointe carénale pointue et triangulaire) :



- | | | |
|---------|--------|---|
| 1. Race | 3 | <i>T. durum</i> var. <i>murcieuse</i> . |
| 2. — | 151 A. | — — <i>lybicum</i> . |
| 3. — | 62 | — — <i>affine</i> . |



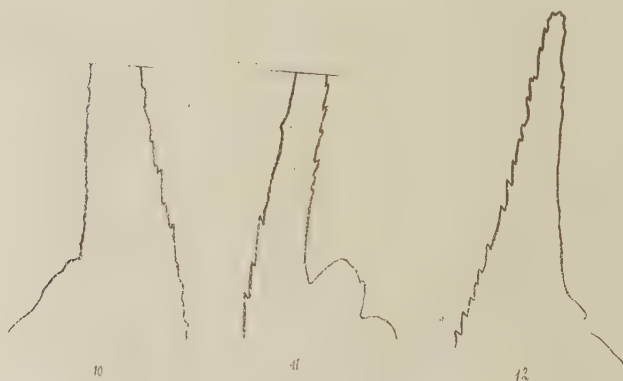
4. Race 32 *T. durum* var. *Schimperi*.
 5. — 167 *T. turgidum* — *dimurum*.
 6. — 18 — — *lusitanicum*.



7. Race 16 *T. turgidum* var. *nigrobarbatum*.
 8. — 62 A. — — *Dreichianum*.

II groupe (à pointe carénale pointue et très allongée) :

9. — 67 *T. durum* — *leucurum*.



10. Race 177 *T. vulgare* var. *erythrospermum*.
 11. — 19 — — *ferrugineum*.
 12. — 29 *T. compactum* — *erinaceum*.

III groupe (à pointe carénale courte et obtuse) :



13. Race 4 *T. turgidum* var. *melanatherum*.

14. — 2 — — *speciosum*.

15. — 6 *T. vulgare* — *althaybrum*.



16. Race 13 *T. vulgare* var. *lutescus*.

17. — 40 — — *albidum*.

Pubescence des glumes. — Les glumes peuvent être pubescentes, c'est-à-dire avoir un duvet à poils plus ou moins longs et fins, ou être glabres ; d'après ce caractère, qui est stable et héréditaire, on a fait la classification en variétés (Orlov, *l. c.*). En tout cas, c'est un caractère qu'on doit toujours désigner, qui est relativement facile à observer, mais qui est très difficile à être exprimé en degrés différents. C'est pour cela que nous avons adopté tout simplement les termes : *pubescent* et *glabre*, sans en spécifier le degré.

Caractères des barbes

Jusque dans ces derniers temps, on a classé tous les blés en deux groupes quant aux barbes : les blés barbus et les blés sans barbes. Les travaux tout récents en mentionnent cependant un troisième groupe, demi-aristé ou demi-barbu. Ce sont surtout les formes d'Asie. Nous n'avons pas à examiner ici ce dernier groupe, étant donné que nous ne l'avons pas constaté dans notre matériel.

Sauf la constatation de la présence ou absence des barbes chez nos races de blés, nous avons à nous occuper ici encore de leur longueur, leur forme, couleur, position et denticulation.

Longueur. — Au point de vue de la longueur, il existe

une seule règle générale pour les diverses espèces de blés : les races du groupe *durum* et *turgidum* possèdent, en général, des barbes plus longues, plus rudes et plus fragiles que celles du groupe *vulgare* et ses proches. Mais pour caractériser les races dans les limites de ces groupes, il ne suffirait pas d'un tel diagnostic. Le mieux est de donner, pensons-nous, une mesure de minimum et maximum de leur longueur, qui peut donner une idée de ce caractère. Il ne suffit pas de mentionner : à *barbes longues*, à *barbes courtes*, à *barbes moyennes*, il est mieux de donner des nombres qui expriment cette longueur. C'est de cette façon que nous avons procédé. Nous avons mesuré la longueur des barbes sur un assez grand nombre d'épis, levé une courbe, et montré l'amplitude de ce caractère assez fluctuant.

Couleur. — La couleur des barbes est le résultat du même phénomène de la pigmentation que celle des glumes et de l'épi. Bien qu'on ait pu remarquer une certaine corrélation entre les divers organes au point de vue de cette pigmentation, on ne la retrouve pas toujours dans la coloration des glumes et des barbes. Dans l'appréciation de la couleur, on rencontre les mêmes difficultés que chez les glumes. C'est une série de nuances fines et fluctuantes sous l'influence du milieu. Les termes employés : blanc, roux, rouge, noir, ne traduisent pas toujours très bien ce qu'on observe. En effet, chez les races à glumes blanches et à barbes noires, il n'est pas suffisant de dire : « barbes noires ». Presque toujours, nous avons remarqué entre les barbes toutes noires, d'autres qui sont blanchâtres à leur base, et d'autres encore qui n'ont la pigmentation franchement noire que vers le sommet, le reste étant le plus souvent ce que M. Bœuf appelle noir + blanc, ou blanc + noir. C'est le cas de la race 16, *Tr. turgidum* var. *nigrobarbatum*, et de la race 4, *Tr. turgidum* var. *melanatherum*.

Faute de termes plus précis, nous avons adopté les termes : blanc, rouge, roux, noir, pour la coloration des barbes.

Forme. — Chez toutes les races de blés, on peut nettement distinguer trois types de barbes au point de vue de

leurs formes : les barbes droites, les barbes courbées à leur base et le type *inflatum* que nous avons décrit ci-dessus. Nous n'avons jamais remarqué ce dernier type, et toutes nos races seront distinguées à *barbes droites* et à *barbes courbées*. C'est un caractère facile à relever chez le blé.

Position. — Les barbes peuvent être différemment posées par rapport à l'axe de l'épi : plus ou moins parallèles à l'axe, ou divergentes. En général, on a remarqué que le premier caractère est plutôt celui du groupe *durum*, tandis que le second est celui du groupe *vulgare*. Mais si on apporte un peu plus de soins à observer et à suivre ce caractère, on s'aperçoit vite que ce n'est pas un caractère stable ni héréditaire. Cette position dépend, en effet, du développement du grain en grande partie, et par conséquent du milieu extérieur. On sait bien que les conditions qui peuvent augmenter ou diminuer les grains sont multiples — presque toutes dépendent du milieu — et par conséquent il est facile de conclure à peu de valeur taxinomique de ce caractère.

Il y a d'autres propriétés des barbes, comme celles qui se rapportent à leur dureté et leur souplesse, à leur fragilité et leur flexibilité. Lorsqu'il s'agit de ces caractères, qui ne sont ni mesurables ni appréciables à l'œil, il est des plus difficiles de les définir. En effet, cela dépend entièrement de la sensation que nous éprouvons au toucher des barbes ; l'arbitraire y joue le plus grand rôle.

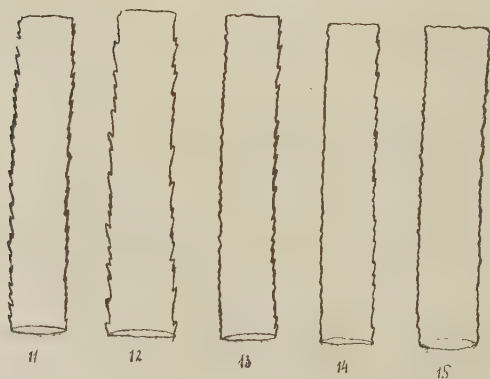
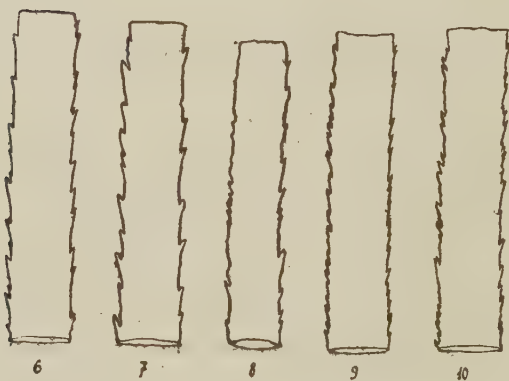
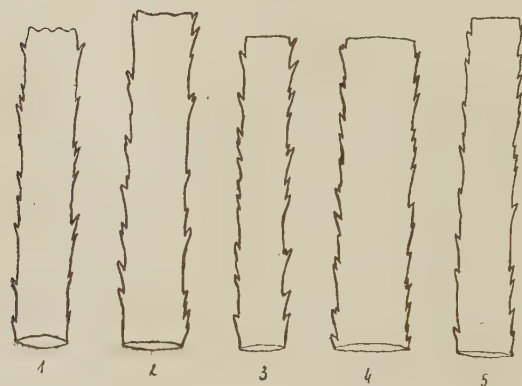
Quant au nombre des barbes par épillet, nous n'avons pas pu trouver une règle qui nous permette des indications précises.

Denticulation. — Chez les nombreuses races de blé, on trouve des dents à la surface des barbes, qui les font rugueuses. Nous avons mentionné la présence et l'absence des dents et les figures ci-dessous montrent le caractère de cette denticulation des races étudiées (voir fig. 4).

Voici les conclusions auxquelles nous avons abouti quant au caractère *denticulation des barbes* :

Toutes les races barbues étudiées dans ce travail présentent une denticulation sur tout le pourtour de la

FIG. 4. — Variabilité de la « denticulation » des barbes
des races étudiées :



barbe. La grosseur et la forme des dents sont assez variables, mais conservent toujours un type général de structure. Le développement des dents est en raison directe avec la grosseur des barbes d'une race. On remarque

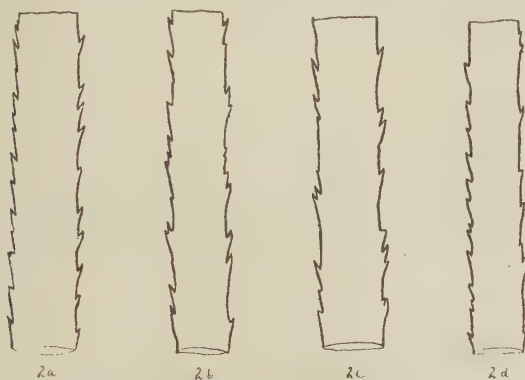


FIG. 5. — Variation de la denticulation des barbes dans les limites d'une lignée de la race 167, *T. turgidum* var. *dinurum*.

aussi que les dents sont les plus développées vers le milieu, et diminuent de grandeur en allant vers la base et surtout vers le sommet de la barbe. Elles sont le plus serrées du tiers inférieur au milieu de la barbe.

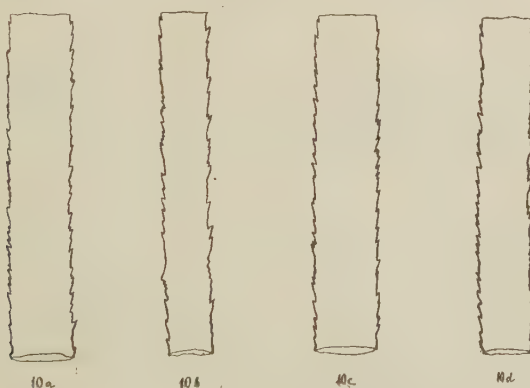


FIG. 5 a. — Variation de la denticulation des barbes d'une lignée de la race 32, *T. durum* var. *Schimperi*.

La stabilité de ce caractère en tous points est difficile à déterminer, mais nous pouvons affirmer dès maintenant que le type général de cette denticulation paraît être toujours conservé par la descendance d'une lignée (voir fig. 5 et 5 a).

En outre, nous avons pu établir 4 types généraux de cette denticulation sur notre matériel, mais le groupement des races obtenu sur cette base rapproche les formes botaniques les plus variées. Il en est donc ici comme de la pointe carénale des glumes. Voici ce groupement :

I groupe :

1. Race 67 *T. durum* var. *leucurum*.
2. Race 167 *T. turgidum* var. *dinurum*.
3. Race 18 *T. turgidum* var. *lusitanicum*.
4. Race 16 *T. turgidum* var. *nigrobarbatum*.
5. Race 62 A. *T. turgidum* var. *Dreichianum*.
6. Race 177 *T. vulgare* var. *erythrospermum*.
7. Race 19 *T. vulgare* var. *ferrugineum*.

II groupe :

8. Race 151 A. *T. durum* var. *lybicum*.
9. Race 62 *T. durum* var. *affine*.
10. Race 32 *T. durum* var. *Schimper*.
11. Race 2 *T. turgidum* var. *speciosum*.
12. Race 29 *T. compactum* var. *erinecum*.

III groupe :

13. Race 4 type A. *T. turgidum* var. *melanatherum*.
14. Race 4 type B. *T. turgidum* var. *melanatherum*.

IV groupe :

15. Race 3 *T. durum* var. *murcieuse*.

Il ressort nettement de ce groupement, que ce caractère n'a aucun rapport avec la parenté génétique fixée jusqu'à ce jour par les diverses méthodes.

Solidité. — Assez nombreuses sont les races de blés, surtout du groupe *turgidum* dont les barbes ne sont pas tout à fait solides, et tombent à un moment donné, soit avant la maturité complète, soit à maturité. J'ai eu des races à barbes qui tombent et se détachent des glumelles une dizaine de jours avant la maturité. Dans la description des races, j'ai marqué ce caractère par les termes : *barbes solides*, *barbes caduques*.

Il paraît que c'est un caractère assez constant dans les limites d'une variété, et nous l'avons remarqué pendant deux générations successives, aussi bien qu'aux champs de grande culture en Macédoine où nous avons pris notre échantillon.

Il est curieux pourtant que cette chute des barbes à un

moment donné de la végétation, n'est pas encore suffisamment éclairé, bien qu'il soit remarqué depuis assez longtemps. Tout ce que j'ai pu remarquer, c'est qu'à la base de la barbe, juste entre la glumelle et la barbe proprement dite, il s'est formé un petit bourrelet analogue à celui du point de détachement des feuilles à l'automne. Le problème peut être intéressant si l'on faisait une étude anatomique de la région du détachement et du bourrelet pour suivre les phénomènes intérieurs qui amènent ce détachement. Une étude comparative d'une race à barbes solides, et d'une à barbes caduques, ne tarderait pas sans doute à relever nettement la nature du processus.

Caractères de l'épillet

Tous les auteurs qui ont étudié diverses races ou espèces de blé, ne sont pas d'accord sur le nombre des caractères des épillets qu'il faut prendre en considération dans la description (Vavilov, Orlov, Körnicke, Flaksberguer, Miège, Bœuf, Baroulina, *l. c.*). Nous nous sommes arrêté sur quelques-uns qui peuvent donner des indications intéressantes sur une race, sans insister trop sur leur valeur taxinomique absolue. En réalité, on a étudié si peu les races jusqu'à présent, qu'il faudra des années d'efforts sérieux de nombreux auteurs, et sur les divers points, pour aboutir à fixer le nombre de ces caractères et leur valeur. Voici les caractères que nous avons pris en considération :

Longueur des épillets. — Bien qu'il soit très difficile de diviser nettement les caractères des races en deux groupes : ceux qui sont absolument héréditaires et stables, et ceux qui sont fluctuants — parce qu'il paraît qu'il n'existe presque pas de caractères absolument stables, au moins ceux qui étaient signalés jusqu'à présent dans la description morphologique, — nous pouvons dire pour quelques caractères quantitatifs qu'ils sont franchement fluctuants, oscillant autour d'une moyenne qui n'est pas elle-même stable ; entre ces caractères se trouve aussi la longueur des épillets. Le seul moyen de donner une indication précise et d'une certaine valeur, c'est de donner l'amplitude des écarts de ces oscillations autour de la

moyenne, ou cette moyenne elle-même. C'est cette manière que nous avons adoptée.

Au contraire, les indications données par les termes : long, moyen, court, ne peuvent signifier rien dans une description morphologique, et il faut les éviter autant que possible.

Nombre de fleurs dans l'épillet. — Tous les épillets n'ont pas le même nombre de fleurs (fécondées et stériles), et pourtant il y a une tendance chez ce caractère à montrer une certaine constance dans une race. Par contre, le nombre de fleurs fécondées par épillet est sans aucun doute sujet à une fluctuation beaucoup plus grande, car le milieu est d'une influence prépondérante sur cette fécondation. Dans la description d'une race, le meilleur moyen est sans doute celui de donner le nombre moyen des fleurs par épillet. Cette indication vaut mieux que les termes : à nombreuses fleurs, à nombre réduit de fleurs, qui sont trop vagues.

Nombre des grains par épillet. — Bien que nous considérons ce caractère comme extrêmement fluctuant, nous l'avons mentionné dans notre description des races.

Epillet surnuméraire. — Il n'est pas rare de trouver chez les races de blés des épis qui ont des épillets surnuméraires, c'est-à-dire à côté de ceux qui sont régulièrement à leur place, il y en a d'autres superflus et qu'on aperçoit vite. Nous n'avons pas eu l'occasion d'étudier la valeur de ce caractère et son hérédité. Pourtant dans la collection de la célèbre Maison Vilmorin, il y a des spécimens cultivés depuis 50 ans, et l'hérédité absolue de ce caractère a pu être ainsi nettement démontrée.

Nombre des épillets par épi. — C'est le caractère qui entre dans la formule de la densité de l'épi, par conséquent on peut le déduire d'elle. Mais souvent, dans la description, il est beaucoup plus commode de donner chaque caractère à part, et nous avons toujours signalé maximum et minimum des épillets par épi.

Position des épillets dans l'épi. — On trouve chez les auteurs ce caractère qui indique la position des épillets, c'est-à-dire si les épillets sont rangés dans une ligne

droite ou en zig-zag. Nous n'avons pu remarquer ce phénomène dans nos races de blés, et nous n'avons pas à le prendre en considération dans la description.

Nombre des épillets avortés par épi. — L'école biométrique a toujours considéré ce caractère comme l'un de ceux qui sont presque stables. Pourtant, aujourd'hui, il est nettement démontré qu'il est sous l'influence du milieu et varie beaucoup ; Baroulina (*l. c.*) a trouvé chez les races de var, *ferrugineum*, qu'il varie de 1 à 4.

On a démontré encore (1) que même les différents engrais influent différemment : les engrais azotés diminuent le nombre des épillets avortés, tandis qu'avec les engrais phosphatés il se produit le contraire. L'époque du semis et le mode de semis influent aussi.

Nous avons toujours donné le nombre moyen de ces épillets, bien que ce problème puisse faire le sujet d'une étude à part, d'après les nombreuses observations ci-dessus mentionnées, et qui demanderaient des études spéciales.

Caractères du grain

Forme. — Au point de vue de la valeur taxinomique de la forme du grain chez les races de blés, les avis des auteurs sont divisés : les uns prétendent que c'est un caractère stable et héréditaire (Howard Gabrielle, *l. c.*), tandis que les autres le considèrent dépendant des conditions du milieu (Clark, Martin, Ball, Bœuf, *l. c.*). Vavilov et Orlov mentionnent ce caractère dans leurs ouvrages avec ses variations héréditaires, ce qui témoigne qu'ils le considèrent stable et héréditaire, au moins dans une certaine mesure. Les termes employés pour désigner cette forme sont les plus divers, ce qui montre l'arbitraire des auteurs : sphéro-cylindrique, allongée, bossue (Vavilov) ; ovoïde, elliptique, cylindrique (Clark, Martin, Ball) ; d'autres encore ont considéré la section transversale du grain, et ont donné les termes spéciaux pour ce caractère : section sphérique, section anguleuse (Orlov).

Je n'ai pas pu admettre cette description des caractères,

(1) GRANTHAM A.-E. and FRAZIER GROFF, Occurrence of sterile spikelets in wheat. *Journ. of Agr. Research.*, vol. VI, n° 6, 1916.

parce que je n'ai pas pu remarquer une uniformité absolue de la forme des grains d'une lignée pure. J'ai préféré donner les dimensions des grains chez chaque race, sans entrer dans les détails qui n'apportent pas plus de précisions dans la caractéristique de la race. J'ai donné la longueur et la largeur du grain, ce qui permettra toujours de juger de la forme du grain, qui est le résultat des rapports entre ces dimensions. Le minimum et le maximum d'une dimension sont le résultat des

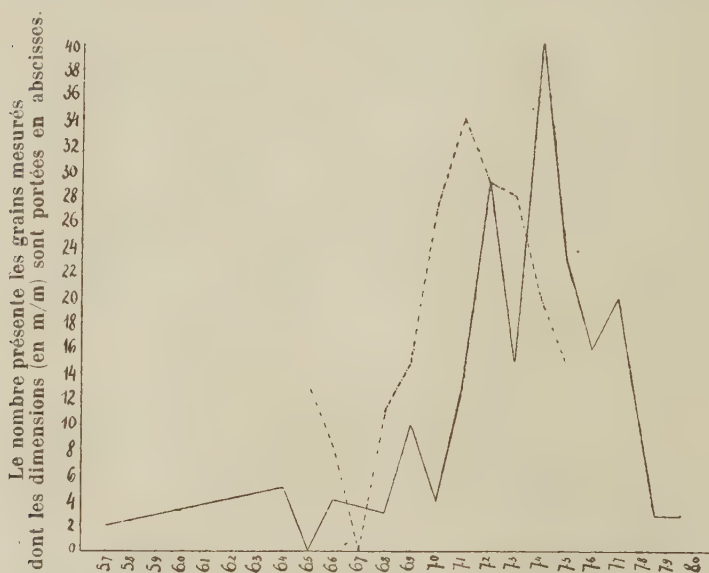


FIG. 6. — Variations de la longueur du grain.
(Dimensions en millimètres)
—— Race n° 151 A - *Tr. durum* var. *lybicum*.
..... Race n° 18. - *Tr. turgidum* var. *lusitanicum*.

mesures et de l'élévation des courbes de la fluctuation de ce caractère.

Il est possible d'établir pour les races pures un indice de race du grain qui est obtenu de la façon suivante en se basant sur les dimensions du grain :

$$\frac{\text{longueur}}{\text{largeur}} = \rho, \quad \frac{\text{largeur}}{\text{épaisseur}} = \rho', \quad i = \frac{\rho}{\rho'}$$

La valeur i de cet indice, pour être vérifiée, doit être calculée sur un nombre suffisant de grains pris dans la même région moyenne de l'épi, et en faisant la mensura-

tion au microscope à 1/100° de millimètre près. Nous n'avons pas encore calculé ces indices sur nos races n'ayant pas en France, au laboratoire, un matériel d'épis en nombre suffisant.

De cette façon, nous avons fusionné les deux caractères, la forme et la grosseur du grain, ce qui suffira toujours pour les descriptions des races.

Couleur du grain. — A première vue, il apparaît que ce caractère est très facile à déterminer. Il n'en est rien pourtant. Les mêmes difficultés surgissent ici que nous avons rencontrées dans la détermination de la couleur d'autres organes de la plante (glumes).

Les termes employés sont assez différents chez les auteurs : blanc, ambré, jaune, rouge, violets, roux, etc. D'autres ont encore divisé une seule nuance désignée par un de ces termes en plusieurs variations : Buller (1) divise les grains rouges et blancs en quatre types ; Hayes, Boiley, Aruy and Olson (2) considérant que

toute la détermination de la couleur par un terme propre, doit être encore complétée par la structure de l'endosperme, qu'ils distinguent en quatre catégories :

1° Cornée ;

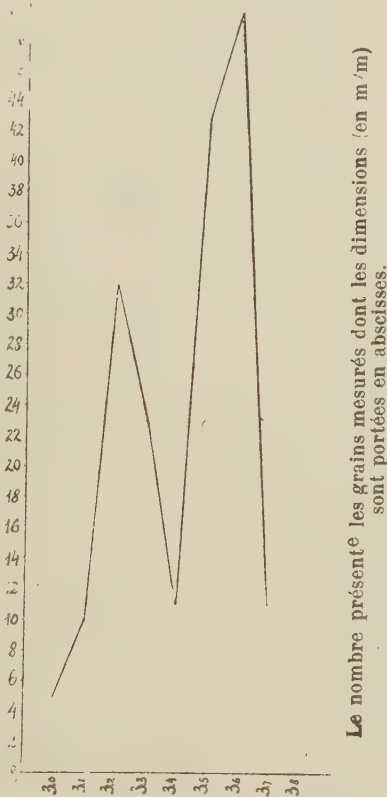


FIG. 7. — Variations de la largeur du grain. (Dimensions en mm.)
—— Race n° 18 - *Tr. turgidum* var. *lusitanicum*.

Le nombre présenté les grains mesurés dont les dimensions (en m/m) sont portées en abscisses.

(1) BULLER R., *Essays of Wheat*, New-York, 1919.

(2) HAYES H.-K., BOILEY G.-H., ARUY A.-G., and OLSON P.-I., *The color Classification of Wheat. Journ. of the Amer. Soc. of Agron.*, vol. 9, n° 6, 1917.

- 2° Demi-cornée ;
- 3° Demi-farineuse ;
- 4° Farineuse.

Tous les termes proposés, expriment couleurs ou nuances des couleurs qu'on observe dans notre matériel ; même ce complément, qui consiste à prendre en considération la consistance du grain, est à sa place, tellement est grande la variabilité de ce caractère.

Nous avons adopté les termes suivants pour notre description : *blanc, ambré, jaune, rouge, violet, roux*, sans avoir aucune prétention que nous pourrions épuiser toutes les nuances des grains par ces termes, ou d'en avoir proposés plus qu'il n'en faut.

Consistance du grain. — Les grains durs et les grains tendres, sauf par la structure, se distinguent par un bon nombre d'autres caractères : composition chimique, propriétés du gluten, etc. Il est donc nécessaire de distinguer toujours dans une description des races, celles qui ont le grain dur (corné, vitreux) de celles à grains tendres (farineux).

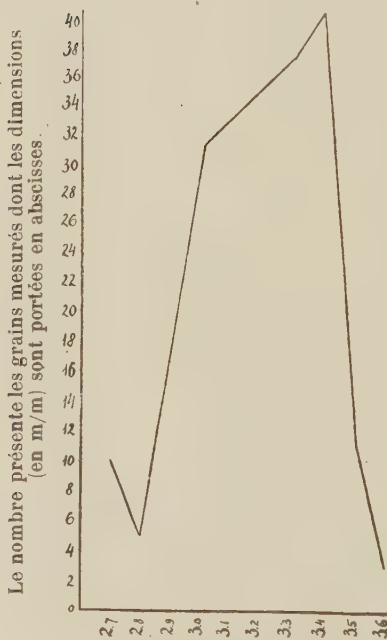


FIG. 8. — Variations de la largeur du grain. (Dimensions en mm.)
— Race n° 3 - Tr. durum
var. murciense.

Au début de la classification des blés, nous avons vu qu'on se basait sur ce caractère même pour distinguer les espèces, et dans les ouvrages modernes d'aujourd'hui, on insiste encore sur ce caractère. On pourrait donc croire que c'est un caractère stable, dont la variation n'a rien à faire avec l'influence du milieu, et nous n'aurons qu'à déterminer une race au point de vue spécifique pour savoir le caractère de son grain, et vice versa. Il n'en est rien pourtant. Ce caractère évoqué presque tou-

jours dans la description des espèces, s'est montré tout à fait instable. Une race peut avoir le grain dur ou tendre appartenant à n'importe quelle espèce de blé. Nombreux sont les auteurs qui ont démontré que la valeur taxinomique de ce caractère est nulle, tellement il est sous l'influence du milieu, du climat, du sol, changeant d'une année à l'autre. Ce sont les conclusions d'Eriksson (1), de Früwirth (2), de Körnicke (3).

Nous avons observé aussi qu'il n'y a pas de stabilité dans ce caractère. L'analyse des grains des diverses races nous a révélé des grains tendres et des grains durs, soit du groupe *durum*, soit du groupe *vulgar*e. Nous avons donc désigné dans notre description grain *farineux*, ou grain *dur*, mais sans prétention que ce caractère ne changera d'une année à l'autre, sous les autres conditions de végétation.

Poils au sommet (la brosse) du grain. — C'est un caractère pris en considération par certains auteurs, et nous avons adopté à le désigner tout simplement par : *poils longs et épais* ou *peu de poils fins*. Miège (4) désigne ce caractère : *brosse forte*, *brosse faible*, en mentionnant la finesse des cils, ce qui est sans doute encore plus précis.

Sillon du grain. — Ce sillon du grain peut être profond ou faible, et par cela même on voit tout de suite que ce n'est qu'une appréciation qui est très arbitraire. Jusqu'à présent, nous ne voyons pas beaucoup de raisons à mettre ce caractère à la base du diagnostic des races. Entre ces deux expressions ci-dessus, admises dans notre description, il peut y avoir naturellement de nombreux intermédiaires.

Adhérence des grains. — Il y a des races de blé chez lesquelles le grain tombe plus ou moins facilement de l'épillet, avant ou au moment du battage, chez d'autres

(1) ERIKSSON, *Die landwirtschaftlichen Versuchs. Stationen*, Bd 45, 1894.

(2) FRÜWIRTH, *Die Züchtung des landwirtschaftlichen Kulturpflanzen*, bd IV.

(3) KÖRNICKE, *loc. cit.*

(4) MIÈGE E., Sur quelques blés du Soudan français et de la Mauritanie. *Revue de Botanique appliquée*, pp. 713, 818, 1924.

au contraire, il tombe très difficilement. A part les groupes à grains vêtus chez lesquels le grain reste toujours adhérent aux balles, malgré le battage, les autres groupes montrent un degré différent de ce caractère. Lorsqu'on étudie les races d'une seule variété, comme l'a fait Baroulina, il est possible, peut-être, d'arriver à des conclusions plus ou moins précises et d'exprimer ce caractère, par une telle comparaison, d'une manière définie. Mais si on étudie les races des divers groupes, comme c'est notre cas, il est impossible d'apporter des précisions. Une telle propriété n'est ni mesurable, ni pondérable. Nous l'avons définie par deux termes : grain solide (adhérent) et grain non solide (non adhérent), mais il ne faut pas s'attendre à ce que ces appréciations soient absolues. A cause de cela, nous croyons que la valeur taxinomique de ce caractère n'est autrement applicable qu'entre les races d'une même variété.

Il paraît, d'après les observations de Flaksberguer et de Baroulina, que ce caractère est en corrélation avec la forme des glumes. Nous ne pouvons apporter ici aucune précision par des observations personnelles.

Caractères végétatifs

Les caractères végétatifs des races peuvent être d'une très grande utilité dans leur détermination, surtout ceux dont la caractéristique est nette et précise. Nous avons déjà vu bon nombre de caractères quantitatifs dont la valeur taxinomique n'est pas grande. Il est évident que la culture séculaire du blé a porté souvent l'attention des hommes sur ces caractères quantitatifs, parce que ce sont les facteurs du rendement, le but unique du producteur. Au contraire, les caractères végétatifs, sans aucun doute, ont laissé le producteur indifférent, et il n'a exécuté aucune action en vue de leur changement. Donc, il y a de la chance que ce soient ces caractères qui ont changé le moins chez les races primitives, et par conséquent, il est naturel de s'adresser à eux pour la description et la classification des races pour y trouver un critérium en vue de les distinguer.

Nous commencerons à étudier ces caractères dès le

début de la végétation de nos races, et nous les suivrons ensuite pendant tout le cycle du développement.

Couleur des germes. — Très peu d'auteurs prennent ce caractère dans la description des races. Par contre nous le trouvons chez tous les auteurs russes (Vavilov, Orlov, Baroulina). Dès le début de la germination, on s'aperçoit que le germe, toute jeune plantule, est de couleur verte, ou présente une nuance violette. Cette couleur violette est due à la présence des composés d'anthocyanine, et reste longtemps après la germination. Après les cultures répétées des lignées pures d'une même race, on a constaté que c'est un caractère persistant. Baroulina a fait des expériences pendant cinq ans sur un matériel très important, et a pu constater que jamais il n'est survenu aucun changement dans cette coloration quelles que soient les conditions de la culture : en serre ou en plein air, dans le sud de la Russie ou à Pétrograd. Il est évident dès lors que ce caractère présente un intérêt pour la classification des races.

Nos recherches sur notre matériel, répétées plusieurs fois pour la coloration des germes, étant donné qu'on peut faire germer les plantes quand on veut, ont relevé une seule race à germes violets. Tous les autres étaient verts.

Bien que cette coloration ne soit pas toujours de la même intensité, on a adopté, et nous aussi, deux termes pour désigner ce caractère : *germes verts* et *germes violets*.

Port de la plante. — Les jeunes plantes de diverses races n'ont pas le même port pendant la végétation, ce qui peut être distingué surtout avant et au moment du tallage. Les unes sont érigées, droites, les autres franchement étalées, tandis que les troisièmes sont intermédiaires. Dans les études comparatives de plusieurs races dans un champ, on aperçoit cette différence. C'est pour cela que nous trouvons ce caractère mentionné par presque tous les descripteurs des races de blés (Körnicker, Percival, Clark, Martin, Ball, Vavilov, Orlov, Baroulina, Bœuf, *l. c.*).

Percival indique même l'angle de cet étalage, l'angle

que renferme la tige avec le plan du sol. Nous avons évité cet encombrement de la description, parce qu'il y a encore d'autres facteurs qui peuvent influencer ce caractère. Nous avons mentionné toujours port de la plante : *érigé, étalé, intermédiaire*.

Couleur de la feuille. — Il y a une teinte spéciale à chaque race pendant la végétation. Cette teinte se reflète sur la feuille aussi bien que sur la tige et sur la glume. Pourtant bon nombre d'auteurs ne la mentionnent que chez la feuille. Il y a plus. Cette teinte verte est toujours la même pour tous ces organes. Il y aura lieu alors de mentionner la couleur de la plante pendant la végétation, au lieu de la couleur de la feuille seulement. Notre description de la feuille portera donc sur toute la plante en pleine végétation, au point de vue de la couleur, bien entendu.

Il importe de savoir l'époque vers laquelle on déterminera cette teinte. Ceux qui ne mentionnent que la teinte de la feuille, recommandent l'époque du tallage, tandis que Stéboutte (*l. c.*) recommande l'époque après l'épiaison complète, lorsque la glaucescence apparaît, et qui influe beaucoup sur la nuance de cette teinte verte.

Percival (*l. c.*) indique que les races des blés tendres de la Chine, du Japon, de la Perse et de l'Inde, ont une teinte vert-jaunâtre, en général, tandis que les formes européennes ont plutôt la feuille vert foncée.

Nos recherches nous ont amené à distinguer cette teinte de la plante après l'épiaison, et lorsque la glaucescence est déjà apparue. Nous avons employé les termes : *vert clair, vert foncé, vert jaunâtre*.

Il convient de se demander pourtant si ces termes signifient quelque chose d'absolu au point de vue de la teinte de la plante. En réalité, on la détermine par rapport aux autres, c'est donc une chose tout à fait relative, et je ne crois pas que deux auteurs travaillant séparément sur les mêmes races montreraient les mêmes déterminations.

Dimensions de la feuille. — Toutes les races de blé n'ont pas les feuilles de la même longueur et de la même largeur. Les groupes linéens se différencient déjà beaucoup à ce point de vue, et les formes *durum* ont le feuil-

lage plus développé en général que celles du *vulgaré*. Mais les races dans le cadre de ces groupes se distinguent aussi par le développement du feuillage, bien que ce soit un caractère tellement fluctuant, et sous l'influence du milieu qu'il serait imprudent de le prendre en considération pour la classification des races.

Nous avons donné la longueur et la largeur de la feuille de nos races, la largeur étant prise sur le tiers supérieur de la feuille.

Pubescence de la feuille. — Les feuilles de blé peuvent avoir des poils à leur surface, être *pubescentes*, ou ne pas en avoir, être *glabres*, bien que ces dernières formes soient assez rares.

Pourtant, pour caractériser une race, il ne suffit pas de mentionner seulement la pubescence ou la glabrescence, il faut encore déterminer les caractères de la pubescence. Ces divers degrés de pubescence ont été signalés par les auteurs, mais il y en a très peu qui les ont utilisés dans la description des races étudiées. Vavilov (*l. c.*) a trouvé 5 types de pubescence dans les races du *Tr. vulgare*, et Baroulina (*l. c.*) les a utilisés dans son étude de races de var. *ferrugineum*. Ce sont ces types : *feuille duvetée*, *poilue*, *ciliée*, à *poils clairsemés*, avec *épines*. Percival fait les remarques aussi à propos de ces types de la pubescence, mais n'en tient pas compte dans la description des races.

Nous avons étudié nos races à ce point de vue, et nous n'avons pas pu distinguer ces 5 types de feuilles, en se servant toujours d'un binoculaire pour cette détermination. Nous sommes donc restés aux termes ; *feuille glabre* et *feuille pubescente*, ce dernier présentant trois types : *duvetée*, *poilue* et *ciliée*.

Nous avons remarqué encore que ce caractère est toujours le même pour le limbe et la gaine, tandis que certains auteurs ont constaté une différence. La pubescence de la feuille, ou son degré, signifie donc dans notre description toujours le caractère du limbe et de la gaine en même temps.

Nombre de feuilles et de nœuds. — Ce caractère est

assez constant dans les races, et il est utile de signaler le nombre de feuilles et de nœuds.

Il faut aussi signaler l'opinion de Vavilov, d'après laquelle il y aurait une corrélation directe entre le nombre de feuilles et de nœuds, d'une part, et la précocité de la race, de l'autre, ce que nous n'avons pas pu remarquer au cours de nos études.

Ligule. — Tout d'abord, on peut diviser toutes les formes de blé en deux grands groupes d'après la présence ou l'absence de la ligule. Cette absence de la ligule est un caractère signalé tout dernièrement par Vavilov. En effet, après avoir constaté cette absence chez certaines formes du seigle, il a trouvé aussi des formes de blé qui en sont dépourvues. C'était d'ailleurs d'accord avec la « loi des séries homologues dans les variations » découverte par Vavilov lui-même (*l. c.*).

Toutes nos races présentent ce caractère, et nous avons à nous en occuper.

Forme de la ligule. — La ligule présente les formes diverses dans les races, et on peut distinguer la forme : *rectangulaire, pointue et obtuse.*

Auricules. — La ligule du blé forme deux extrémités qu'on appelle les auricules (dents, oreillettes).

Ces auricules peuvent être *embrassantes* ou *divergentes*, par rapport à la tige, de couleur *verte* ou *violette*, plus ou moins longues. Tous ces caractères doivent être signalés dans une description des races.

Elles peuvent être encore *ciliées* ou *sans cils*. Nous avons pu remarquer que la présence des cils sur le pourtour de la gaine et du limbe concorde avec leur présence sur les auricules. Il y aurait donc une corrélation entre ces organes quant à la présence ou absence des cils.

Caractères de la paille

Il existe deux sortes de caractères de la paille que nous allons passer en revue : *caractères quantitatifs* : la longueur et l'épaisseur de la paille, la paille creuse ou pleine, qui sont tous franchement fluctuants et sous l'influence du milieu, et les *caractères qualitatifs*, moins

fluctuants et d'une prononciation assez nette : couleur de la paille, sa pubescence, caractères de ses entre-nœuds.

Dimensions de la paille. — Il y a peut-être une hauteur de la paille chez chaque race qui lui est propre dans les conditions données, et qui serait même sensiblement la même si on arrivait à avoir ces conditions absolument pareilles. Mais dans les cultures de nos expériences en plein air, les conditions sont multiples qui exercent l'influence sur ce développement ; en réalité nous constatons toujours une variation dans ce caractère.

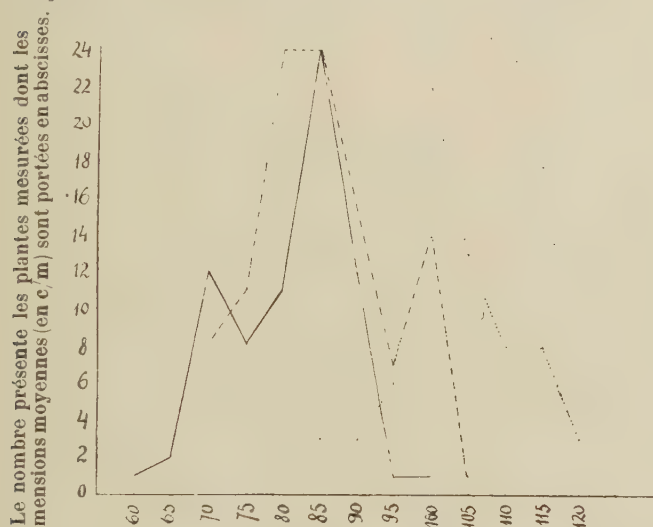


FIG. 9. — Variations de la longueur de la paille.
(Dimensions en centimètres.)

— Race n° 3. - *Tr. durum* var. *murciense*.
..... Race n° 18. - *Tr. turgidum* var. *lusitanicum*.
- - - - Race n° 151 A. - *Tr. durum* var. *lybicum*.

Le même effet se produit en ce qui concerne l'épaisseur de la paille. Sans aucun doute, les mêmes facteurs qui concourent dans la grande fluctuation de la longueur de l'épi jouent un rôle encore plus marqué dans les dimensions de la paille. C'est pourquoi nous ne croyons pas autrement déterminer ces deux caractères qu'en donnant leur moyenne en chiffres pour chaque race.

Mais pour s'entendre sur la valeur de ces chiffres qui peuvent changer, et de beaucoup, d'une année à l'autre, d'un endroit de végétation à l'autre, il faut préciser quel-

ques détails. La longueur de la paille est mesurée du bourrelet entre la racine et le premier entre-nœud jusqu'au bourrelet où commence le rachis, et exprimée en centimètres. L'épaisseur est mesurée au milieu de l'entre-nœud entre le deuxième et le troisième nœud de la paille, et exprimée en millimètres de longueur du diamètre.

Paille pleine ou creuse. — Voilà un caractère, qui jouait le rôle principal dans la détermination, non pas des races, mais des espèces, jusqu'au tout dernier temps,



FIG. 10. — Variations de l'épaisseur de paille.
(Dimensions en millimètres.)

— Race n° 18. - *Tr. turgidum* var. *lusitanicum*.
..... Race 151 A. - *Tr. durum* var. *lybicum*.

surtout pour séparer les formes de blé tendre de celles de blé dur. En effet, on considérerait que la paille du premier groupe est creuse, celle du second pleine. Il n'en est rien, et bon nombre d'auteurs, après des recherches personnelles, surtout dans les contrées peu explorées auparavant, s'en sont vite aperçus. Ce caractère, jadis *spécifique* par excellence, est réduit aujourd'hui à un rôle beaucoup plus modeste. La stabilité de ce caractère est si faible, qu'il peut changer tellement sous les conditions du climat, que son signalement dans la description ne présente même pas grand avantage.

Nous avons porté particulièrement notre attention sur ce caractère, et aucune règle fixe n'a pu être observée. On peut trouver même, après de patientes recherches, dans une même race, des individus qui ont la paille pleine, et d'autres à paille plus ou moins creuse, étant entendu qu'on fait des observations sur la même portion de la paille.

Nos observations ont porté sur la section de la paille à 5 centimètres au-dessous de l'épi, et d'après ce que nous avons constaté dans la majorité des cas, nous avons désigné dans la description de la race par les termes : à *paille creuse* ou à *paille pleine*, ce qui prévalait dans notre matériel.

Épaisseur des parois de la paille. — Certains auteurs ont signalé aussi dans leur description des races l'épaisseur des parois de la paille creuse. Ils se sont contentés de mentionner : parois *épaisses*, *minces*, *intermédiaires*. Après de nombreuses observations sur la paille, nous avons constaté qu'il n'est pas toujours commode de caractériser la paille à ce point de vue. Lorsqu'on sait surtout l'influence du climat sur la paille en général, on est convaincu que cette épaisseur n'est que très relative. On ne la trouvera pas, par conséquent, dans notre description.

Il serait peut-être beaucoup plus juste de se tenir à la formule proposée par M. Gain, $\frac{e}{d}$ d'où e signifie épaisseur de la paroi, et d diamètre total de la paille, comme on le fait dans le signalement des fibres textiles. Mais ici aussi se pose la question de la possibilité des mesures de ces parois.

Nœuds de la paille. — Tout d'abord, il y a lieu de mentionner le nombre de nœuds sur la paille, ce qui coïncide avec le nombre de feuilles, comme nous l'avons signalé précédemment.

Après cela ce sont les dimensions et la forme des nœuds qui doivent être signalées dans la détermination d'une race.

Nous avons exprimé la longueur des nœuds en milli-

mètres, minimum, maximum ou moyenne, obtenu par l'élévation de la courbe, et nous avons fait de même pour leur épaisseur, exprimée en longueur du diamètre en millimètres.

Quant à leur forme, deux cas peuvent se présenter : les nœuds sont à peu près de l'épaisseur de la paille, et de la forme cylindrique, ou à peu près, ou sont amincis ou bombés au milieu. Il paraît que cette forme des nœuds de la paille est stable et héréditaire, et pourrait servir dans la détermination des races. On s'en sert dans la distinction d'autres variétés de graminées, telles que celles de canne à sucre.

Au point de vue de la forme, nous avons adopté les termes : *nœud cylindrique*, *aminci au milieu*, *bombé*.

Il y a encore deux caractères des nœuds intéressants à signaler, mais qui sont toujours liés à ceux de la paille. Il s'agit de la couleur et de la pubescence de la paille et des nœuds, à l'époque de maturité.

Couleur. — En effet, la paille peut être à la maturité, blanc jaunâtre ou roux, sans trace d'anthocyanine, ou présenter, au contraire, une nuance violacée qui découvre la présence de l'anthocyanine. Nous avons remarqué au cours de l'étude de nos races, que les nœuds, surtout dans ce dernier cas, présentent toujours une coloration plus intense que celle du reste de la paille. Nous désignons donc la paille : *jaune*, *blanche*, *rousse*, *violacée*, ce qui se rapportera aussi aux nœuds avec la remarque ci-dessus.

Pubescence. — Quant à la pubescence de la paille, et des nœuds, voilà les conclusions auxquelles ont abouti nos observations : la paille et les nœuds peuvent être nettement *glabres* ou *pubescents*. Dans ce dernier cas, il est rare que la paille présente le même degré de pubescence sur toute la longueur de ses entre-nœuds. Le plus souvent la plus forte pubescence se trouve sur les nœuds et sur les parties immédiates des entre-nœuds, de telle sorte que plus on s'approche du nœud, plus forte est la pubescence de la paille, et au contraire, plus on s'éloigne de lui, moins la pubescence est prononcée,

Nous n'avons pas pu déterminer les caractères de cette pubescence, et notre description ne comporte que sa *présence* ou *absence*. Toutefois, il importe de remarquer ici que le degré de cette pubescence est très faible, et on ne voit qu'un duvet très fin le plus souvent.

Tallage. — Voici un caractère qui est l'objet de tant d'opinions si controverses, non pas seulement au point de vue de sa valeur taxinomique dans la détermination des races, mais aussi au point de vue de son influence sur le rendement, but principal de tous les efforts des chercheurs du laboratoire et des producteurs. C'est donc de ce double point de vue qu'il importe au génétiste de le reconnaître.

Nous avons vu qu'on tient compte de la forme de ce tallage dans la description des races — port des jeunes plantes. Voyons à présent la valeur de son abondance pour cette détermination des races.

Bien que ce soit un caractère pris en considération seulement par les auteurs modernes, il a été l'objet de nombreuses recherches des sélectionneurs. Tout d'abord, est-ce un caractère stable et héréditaire chez les céréales ? Si oui, alors nous pouvons le prendre en considération dans la description d'une race ; si non, sa valeur taxinomique est nulle.

Il existe chez les céréales, et par conséquent chez le blé aussi, une tendance naturelle vers le tallage abondant, chez l'une cette tendance est plus forte, chez l'autre moins. Les conditions du milieu, l'abondance des pluies, la densité du semis, le mode de culture, la nature du sol, la nature des engrais, — peuvent agir en l'augmentant aussi bien qu'en la diminuant. Donc c'est un caractère qui est plutôt le résultat de l'influence du milieu, qu'un caractère intrinsèque de la plante elle-même ; cependant on connaît des sortes culturales à fort tallage, et d'autres à tallage réduit.

Nos observations sur le blé nous ont amené à croire que le tallage n'est pas un caractère stable et héréditaire, bien qu'il existe une tendance chez les diverses races examinées à taller plus ou moins abondamment. L'in-

fluence du milieu est décisive, et ce caractère ne peut jouer qu'un rôle secondaire dans la détermination des races. Pour compléter la description, nous avons mentionné simplement chez les races : *tallage faible*, *tallage abondant*.

Les recherches fort intéressantes à ce point de vue ont été faites par M. Bœuf (1), et ses conclusions principales sont tout à fait d'accord avec nos observations.

(1) BŒUF F., Inefficacité de la sélection, basée sur deux caractères fluctuants (grosseur des grains et tallage), appliquée à une lignée pure de blé tendre et à une lignée pure de blé dur. *Bulletin de la Direction générale de l'Agriculture, du Commerce et de la Colonisation de Tunis*, n° 125.

CHAPITRE IV

Sur quelques caractères biologiques des blés

Au cours de nos recherches, nous avons pris en considération les caractères biologiques suivants :

la période de la végétation,
la précocité,
le caractère de la floraison,
la résistance à la verse,
la résistance aux maladies cryptogamiques :

Puccinia triticina Eriks ;

Puccinia glumarum Eriks.

Période de la végétation. — Il y a à faire deux groupes des races de blé au point de vue de la période de végétation, au sens du mot que lui donne le plus grand nombre d'auteurs : groupe de blés d'hiver et groupe de blés de printemps. Il convient de remarquer tout de suite que le seul critérium pris en considération, dans ce cas, est que certaines races réussissent à donner un rendement considérable au producteur, étant semées à l'automne, tandis que les autres si elles sont semées au printemps.

Loin donc de se baser sur une propriété biologique de la race ; par rapport au seul besoin, et à la seule action de l'homme, on est habitué à faire cette division, tandis que nous devons rechercher les caractères des races stables et héréditaires, autant que possible, pour leur détermination.

En quoi consisterait ce caractère biologique *d'hiver* ou *de printemps* qu'on rencontre si souvent dans les descriptions ? A vrai dire, nous n'en savons rien, ou presque rien, pas plus que ceux qui l'emploient. Nous sommes dépourvus, aujourd'hui, de quelles que soient les recherches de ce genre, nous ne savons pas à quoi

tient ce prétendu caractère. Même jusqu'aux tous derniers jours, les expériences les plus simples n'étaient pas exécutées systématiquement pour nous renseigner là-dessus. Et dès que ces expériences ont intervenu, on s'est vite aperçu de notre ignorance sur ce sujet.

Les recherches de Pouschkarev (1) nous ont enseigné que les semailles faites à l'automne des plantes ordinairement de printemps, ont donné des résultats aussi beaux, et souvent des meilleurs, que celles du printemps.

Nos propres cultures de nos races de blé nous ont démontré d'une façon absolue que la race considérée et cultivée au printemps, semée à l'automne, peut donner d'aussi bons résultats. En effet, notre race 18, de Négortzé, du groupe *turgidum* et de la var. *lusitanicum*, est semée au printemps dans son pays. Apportée à Belgrade et semée à l'automne avec toutes les autres, elle nous a donné de très bons résultats. Il est vrai que nous n'avions même pas pour but de poursuivre une expérience. Tout simplement parce que presque toutes nos races étaient d'automne, sauf quelques-unes, nous avons voulu les semer toutes, puis en cas de non-réussite, de les semer à nouveau au printemps, à la parcelle réservée pour elles. Malgré les conditions très peu favorables à une semaille tardive, nous avons vu notre race de printemps réussir et donner des résultats tout aussi bons que les autres. Sur la proposition du prof. Stéboutte, qui s'était occupé déjà de cette question en Russie, nous avons poursuivi l'étude de ce problème.

Nous avons commencé, en effet, par nous renseigner à quoi répond exactement cette notion : *semaille d'automne* et *semaille de printemps*. Il n'est pas difficile d'arriver à une conclusion, qui montre clairement, qu'au point de vue de la date ou de la saison, cela ne signifie rien. Et ce n'est pas seulement le cas de la Macédoine, pays des races étudiées, où la semaille se poursuit continuellement du mois de novembre à la fin de février. Nous avons des exemples tout aussi bons avec les races améliorées, et qui ont rendu de grands services à certaines nations, grâce à

(1) POUSCHKAREV N.-J., Plantes de printemps semées à l'automne. *Bull. de la St. Exp. Agr. de Done et du Caucase du Nord*, 1923.

cette propriété de réussir aussi bien semée au mois de décembre qu'au mois d'avril ou même de mai : le *Manitoba* bien connu.

Mais voyons, maintenant, à quoi répondaient ces termes au point de vue de la date ou de la saison. S'agit-il d'une durée plus ou moins longue de la végétation, d'un repos relatif d'activité végétative par l'action du froid, d'une somme de calories reçues, du temps nécessaire pour l'élaboration des substances nutritives du sol ? Nous n'en savons pas grand chose. Dans un pays, la semaille du blé d'automne, c'est de mi-octobre à minovembre, dans un autre un peu plus tôt, dans un troisième beaucoup plus tard, ce qui dépend de son emplacement sur le globe ou tout simplement des conditions locales beaucoup plus simples.

Cela nous permettrait peut-être de conclure que le problème de ce caractère biologique de nos races de blés en général, est très peu étudié, et qu'il est beaucoup plus compliqué, en réalité, qu'on pourrait le croire au premier abord.

Un certain nombre d'auteurs est allé plus loin, et on voit ajouter une propriété intermédiaire, ce sont les races *indifférentes*. Nous ne croyons pas que la précision de notre description et de la détermination de nos races, gagnerait beaucoup en l'adoptant, c'est pourquoi nous restons aux deux premiers termes, sous toutes les réserves mentionnées, bien entendu, au point de vue de leur valeur taxinomique.

L'autre question qui se pose dans le caractère *période de la végétation* serait celle de la durée de la végétation, exprimée en jours, ou encore en nombre des calories reçues, comme le fait observer très justement M. Bœuf. Peu de chercheurs sont outillés, peut-être, pour cette détermination en calories, c'est pourquoi nous avons adopté de compter le nombre de jours. Il importe de remarquer ici, que le nombre de jours relevés à Belgrade, ne répond nullement à la moyenne qu'on obtiendrait pour la Macédoine. En effet, cette période en Macédoine, est beaucoup plus courte, vu le temps du semis qui s'effectue beaucoup plus tard que dans la région de Belgrade, et

l'époque de maturité qui s'écarte pour certaines régions de deux contrées, souvent de 4 à 6 semaines. Cette durée de végétation, exprimée en nombre de jours pour la culture aux champs d'expériences de Belgrade, peut être raccourcie de 2 à 6 semaines pour la Macédoine.

Depuis les recherches de plus en plus nombreuses sur l'influence de la température et de la lumière sur la végétation, il est montré qu'il serait insuffisant de mentionner tout simplement la durée de la végétation du semis à la maturité. En effet, on s'est aperçu, qu'il y a certaines périodes de végétation, celle du semis à l'épiaison, par exemple, qui sont déterminées justement par un certain nombre de calories reçues, ou par un nombre déterminé de jours, si les conditions de température, et de lumière peut-être, sont restés absolument les mêmes.

Presque tous les chercheurs sont d'accord à ce point de vue. Il faut donc mentionner, non seulement la durée globale de la végétation, mais au moins la diviser en deux périodes : celle du semis à l'épiaison, et celle de l'épiaison à la maturité. Nos descriptions indiquent ces renseignements.

Précocité. — La précocité de la race ne serait donc que cette propriété qu'elle possède de mûrir dans le nombre déterminé de jours, ou avec le nombre déterminé des calories reçues.

Nous tenons à remarquer, ici, que les données relevées et mentionnées par nous au point de vue de ces caractères, ne sont que très sommaires et approximatives. Les saisons d'été étaient trop anormales pour la végétation régulière, pour se fier trop à ces données numériques. Pour donner des conclusions valables à ce point de vue, il reste à continuer l'étude de ce matériel encore pendant plusieurs années, et peut-être dans les stations assez différentes, et surtout en Macédoine, le pays de leur culture habituelle.

Floraison. — D'après certains auteurs, le caractère de la floraison pourrait aussi être pris en considération dans la détermination des races (Vavilov, Orlov, Bœuf). En effet, ils distinguent, en général, la floraison *fermée* et *ouverte*.

Nous n'avons pas mentionné ce caractère dans notre description, tout simplement parce que nous n'avons pas pu trouver un critérium pour le déterminer. Si la floraison ouverte est celle qui favorise le croisement naturel, et fermée celle qui l'empêche, il faudrait plusieurs années pour en découvrir les conséquences. Aucun autre moyen, aucune observation la plus minutieuse, ne m'a permis de distinguer nettement les diverses races à ce point de vue.

Résistance à la verse. — Voilà encore un caractère de blés cultivés dont l'importance dans la culture est très grande, et qui fait l'objet des recherches de tous les génétistes qui s'occupent des céréales. Lui seul est capable de diminuer d'un tiers la récolte du blé, et aujourd'hui encore nous ne connaissons pas un moyen sûr pour combattre ce fléau. Les nombreux types agricoles isolés et mis en culture par les génétistes réputés comme *types résistants à la verse* ont échoué dans les conditions différentes de culture, et d'une année à l'autre.

Cette incertitude tient principalement à ce que nous ne connaissons pas la vraie cause de ce mal, et ne possédons pas le moyen à reconnaître la race, ou le type d'une race, résistante à la verse. Des expériences longues et variées sous les diverses conditions seules peuvent nous renseigner là-dessus.

Nous avons vu les races de notre matériel qui faisaient l'impression d'une grande résistance à la verse dans la culture de Macédoine, tandis qu'à Belgrade elle sont marquées comme très sensibles. La cause ne paraît être donc que dans le milieu extérieur, hors des races elles-mêmes. Au contraire, il n'y a pas mal des chercheurs qui affirment que c'est une propriété propre à chaque race, voir à chaque type agricole isolée.

Nos propres observations nous ont inspiré une telle incertitude, sur la stabilité de ce caractère, que nous n'avons pas osé prendre la responsabilité de caractériser nos races d'après les observations de deux générations. Seules les recherches ultérieures que nous nous sommes proposées pourront nous renseigner peut-être davantage.

Résistance aux maladies cryptogamiques. — Nombreuses sont les recherches qui ont eu pour but de déterminer la cause de la réceptivité ou de la résistance des blés aux maladies cryptogamiques, en vue d'isoler les races les plus résistantes ou immunes même. Car, en effet, on s'est aperçu que même toutes les lignées d'une même race sont de résistance différente, et sans en avoir la cause commune. Il est évident, dès lors, que sauf l'influence des facteurs du milieu et des aptitudes des espèces biologiques des champignons, une propriété intrinsèque de l'individu ou d'une lignée, joue un grand rôle ici. Les recherches n'ont pas abouti jusqu'ici à relever cette cause, et le seul remède qu'on préconise c'est la sélection des lignées résistantes et aux qualités agronomiques intéressantes. D'où très grand intérêt de signaler dans une description des races leurs aptitudes à ce point de vue.

L'attention est apportée à la résistance aux rouilles : *Puccinia triticina* Eriks et *Puccinia glumarum* Eriks, et la résistance marquée par une échelle de 1 à 5, où 5 signifie la plus grande résistance, et 1 la plus faible.

Tout ce que nous avons dit précédemment comme réserve au point de vue de la valeur des conclusions sur les caractères biologiques, se rapporte aussi au caractère *résistance aux maladies*, d'autant plus que c'est le caractère le plus difficile à déterminer, et qu'il exige des études approfondies de chaque race à part pendant une plus longue période que celle que nous avons employée.

CHAPITRE V

Etude anatomique des races de Macédoine

Bien des auteurs marquent sur leur tableau des caractères de races de blés divers caractères anatomiques : Vavilov et Orlov, l'abondance des stomates et la grandeur des cellules ; Bœuf, l'abondance des stomates et le nombre de faisceaux libéro-ligneux dans la tige ; Percival, le nombre de nervures du coléoptile ; à la base du classement des espèces linéennes, enfin, Blaringhem et Miège mettent le nombre et la distribution des faisceaux libéro-ligneux internes, et Blaringhem (1) conclut à la parenté des genres *Triticum*, *Secale*, et *Haynaldia*, d'après le nombre des faisceaux vasculaires internes du sommet de leur paille (18, 12-14-16, 18).

Le caractère *abondance des stomates*, mentionné par les auteurs cités n'a pas fait l'objet de nos recherches. Tout d'abord, parce que cette abondance diffère nettement sur les différents organes de la plante, bien que leur forme présente, peut-être, beaucoup plus d'intérêt d'après les conclusions d'un travail de L. Rehfoüs (2) que leur nombre sur l'unité de la surface. Ensuite, parce que les conclusions de Percival ont démontré l'uniformité de la forme des stomates sur les différentes races de blés. Donc, la liste des caractères des races de ces auteurs devait être revue, tout au moins pour les caractères mentionnés par

(1) BLARINGHEM, Sur les caractères anatomiques des chaumes des genres *Triticum*, *Secale* et *Haynaldia*. *Bull. de la Soc. Bot. de France*, t. LXVIII, 7-9, juillet-août 1921.

(2) L. REHFÖUS, Les stomates du *Thea sinensis* et une nouvelle méthode pour reconnaître les falsifications du thé. *Bull. de la Soc. Bot. de Genève*, 2^e série, vol. 8, 1916 (n^{os} 1, 2 et 3).

L. REHFÖUS, Etudes sur les stomates. *Thèse ès, sc.* Université de Genève, 1917.

eux-mêmes, et qu'on ne retrouve pas dans leurs propres descriptions des races.

Quant au caractère *grandeur de la cellule*, nous n'avons pas à nous en occuper, étant donné que les conclusions de nombreux auteurs ont démontré sa fluctuation très sensible. Ceux qui ont mentionné ce caractère ne donnent absolument aucune précision au point de vue de leurs recherches sur ce point.

Le caractère anatomique *nombre et distribution des faisceaux libéro-ligneux internes dans la tige*, a fait l'objet de patientes recherches sur plus de 50 races de blé de toutes les espèces linéennes, comme nous l'avons vu, qui ont abouti aux conclusions, au point de vue de la classification des espèces, qui sont en désaccord complet avec les conclusions de toutes les autres méthodes de recherches modernes : hybridologiques, biologiques, cytologiques. Les travaux anatomiques de ce genre sur l'avoine de M. A. Dupont (1) ont abouti à des conclusions qui montrent ce nombre de faisceaux tout à fait instable, et leur distribution absolument désordonnée, chez les diverses races de l'avoine.

Pourtant, tous ces insuccès ne démontrent pas qu'il n'y a rien à rechercher dans ce genre d'études, aussi bien pour la distinction de nos races que pour l'esquisse d'une classification plus naturelle de blés en général. Puisque nous nous sommes basés sur un nombre élevé des caractères de morphologie externe pour la détermination des races, qui ne sont sans doute que l'émanation d'une structure spéciale interne de la plante qui se révèle à nos yeux par ces caractères, il y a la chance de découvrir les vrais caractères spécifiques et raciaux en étudiant cette structure interne propre à chaque groupe.

Au point de vue des caractères anatomiques, nous nous sommes arrêtés sur les caractères mentionnés par Percival (l. c.), *nombre de nervures du coléoptile* et *nombre de faisceaux libéro-ligneux internes au sommet du chaume*. Nous avons fait cela pour trois raisons principales :

(1) A. DUPONT, *Compte rendu des travaux de la Station Agronomique de l'Est*, Nancy, 1922.

1° Parce que ces caractères anatomiques, nombre des nervures du coléoptile et nombre des faisceaux, sont bien précis, étant exprimés en nombre, ce qui est facile à contrôler ;

2° Parce que la différence relevée entre les grands groupes de blé par le caractère du nombre des nervures du coléoptile coïncide presque complètement avec le schéma de la phyllogénie des blés adoptés par Percival ;

3° Examen anatomique de nos races à ce point de vue nous permet en même temps de contrôler le comportement de ce caractère en général, chez les groupes de blé, et la caractéristique de nos propres races.

Quant au nombre des faisceaux libéro-ligneux qui étaient déjà mentionnés par certains auteurs, c'est la première fois qu'ils se trouvent dans le diagnostic des races dans une étude systématique des races de blés d'une région déterminée.

Méthode de travail

Préparation du matériel. — Etant donné que l'examen anatomique pour le nombre des nervures du coléoptile peut être fait sur les germes de 3 à 5 jours après la germination, nous avons profité de l'occasion, pendant la préparation du matériel pour les travaux cytologiques, et les avons conservés dans l'alcool à 70°.

Pour les faisceaux libéro-ligneux, nous avons examiné la paille mûre, conservée quelques jours dans l'alcool à 70° et coupée à 1 centimètre au-dessous de l'épi.

Coloration. — Nous avons employé la méthode de double coloration simultanée au Rouge congo vert solide utilisable avec du matériel conservé dans l'alcool, préconisé par M. Lenoir (1) et qui consiste en ceci :

Préparation du double colorant : a) Dissoudre à saturation du vert solide dans l'alcool à 50° ;

b) A 10 cc. de la solution saturée (a) ajouter 7 cc. d'ammoniaque pur. Le liquide obtenu passe du vert au violet clair, puis il se trouble, devient blanchâtre et opalin ;

(1) M. LENOIR, Note de technique histologique. *Revue Générale de Botanique*, t. XXXVII, p. 187 (1925).

c) Ajouter au liquide (b) environ 13 cc. d'alcool à 70°. Le trouble disparaît, la solution s'éclaircit et devient limpide ;

d) Il ne reste alors qu'à dissoudre dans la liqueur (c) du rouge congo en poudre jusqu'à complète saturation. Le double colorant, rouge sang et limpide, est prêt pour l'emploi.

Pratique de la double coloration : a) Mettre les coupes dans l'hypochlorite de soude ou de potasse pour les débarrasser de leur contenu ;

b) Passer seulement dans l'eau qui ne doit pas présenter trace d'acidité ;

c) Mettre les coupes vidées et lavées dans le colorant de 3 à 5 minutes au plus ordinairement ;

d) Transporter les coupes du colorant dans l'eau pure. Les coupes sortent entièrement rouges du colorant. Le vert est révélé progressivement dans l'eau par l'expulsion de l'ammoniaque. Un lavage de quelques minutes suffit. L'eau employée ne doit être ni alcaline ni acide ; l'alcalinité gênerait la révélation du vert, tandis que l'acidité qui favoriserait cette révélation ferait noircir le rouge congo.

Montage des coupes dans la gélatine glycinée : Dans la gélatine glycinée confectionnée suivant la formule de Kaiser, le vert solide résiste bien, mais par contre, le rouge congo s'atténue et disparaît même assez rapidement.

Montage dans le baume du Canada : Pour monter au baume du Canada, après le lavage à l'eau qui révèle le vert, il faut mettre les coupes dans un bain de bichromate de potassium en solution saturée dans l'eau. Les couleurs sont fixées suffisamment par le bichromate en 10 à 15 minutes, pour supporter une déshydratation convenable. On lave à l'eau pour débarrasser les coupes du bichromate, puis on déshydrate par les alcools à 70° et 95°. On laisse tomber une goutte d'essence de girofle sur une lame, on y dépose les coupes, puis on ajoute quelques gouttes de tolmène qu'on mélange avec l'essence. Après avoir égoutté le mélange, on remet quelques gouttes de tolmène, puis après avoir égoutté de nouveau, on dépose sur les coupes une goutte de baume et on recouvre d'une lamelle couvre-objet.

Les avantages de cette méthode sont très grands ; elle est simple et rapide, colore en rouge les tissus celluloseux, vert les tissus liquéfiés, cutinisés, etc., les préparations se conservent bien montées à la gélatine glycinée ou au baume du Canada.

La conclusion de notre étude anatomique de nos races au point de vue du coléoptile est simple : absolument

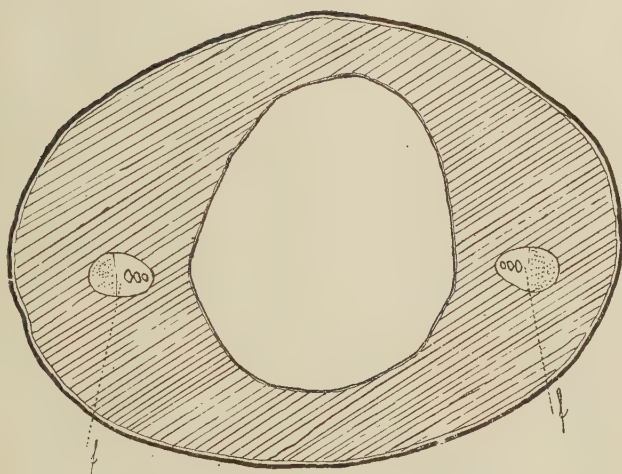


FIG. 11. — Schéma de la coupe transversale du coléoptyle de nos blés.
f et *f'* montrent deux faisceaux (nervures de Percival). — Grossi 58 fois.

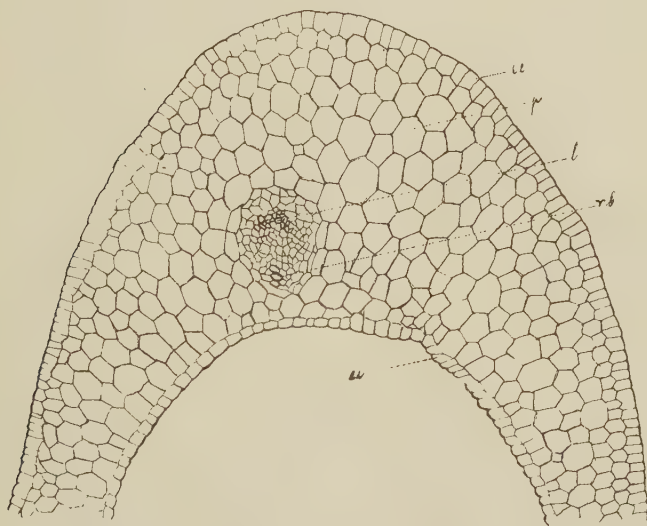


FIG. 12. — Moitié de la coupe transversale du coléoptyle d'une race,
 vue avec son faisceau libéro-ligneux :
ee, épiderme externe; *p*, parenchyme; *l*, liber; *vb*, vaisseau du bois;
ei, épiderme interne. — Grossi 80 fois.

toutes possèdent deux nervures du coléoptile. En outre de nos 17 races, nous avons examiné une race de *T. dicoccum*, parce que d'après Percival, les formes d'Asie possèdent de 4 à 6 nervures, tandis que celles d'Europe n'en possèdent que 2.

Ayant voulu avoir les résultats pour toutes les espèces linéennes, au point de vue de la structure du coléoptile, nous avons examiné aussi *T. polonicum*, *T. spelta* et *T. monococcum*. Toutes les quatre nous ont donné les mêmes résultats que les races précédentes : deux nervures dans le coléoptile.

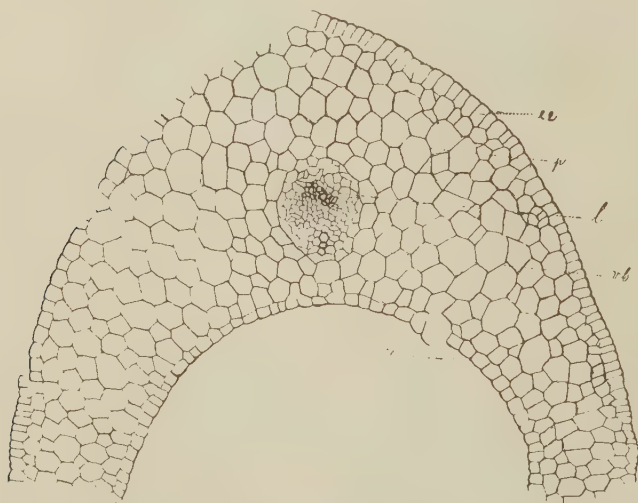


FIG. 12 a. — Autre moitié de la même coupe que la précédente.
Grossi 80 fois.

Nos recherches sur le nombre de faisceaux libéro-ligneux internes, ont porté sur le même matériel que les précédentes. De cette façon, nous pourrons apporter des conclusions qui auront la valeur pour toutes les espèces cultivées du genre *Triticum*.

Voici les résultats de nos observations à ce point de vue :

Les races du *Triticum durum* Desf.

Nous avons examiné 5 races de Macédoine appartenant à cette espèce :

La race n° 3 — *var. murciense* — présente 18-19 faisceaux libéro-ligneux internes, de dimensions variables, dans une seule rangée, reliés à l'épiderme par des piliers fibreux. De chaque côté des faisceaux externes se présentent des îlots étendus de cellules parenchymateuses ; l'épiderme faiblement cutinisé est sans grandes saillies.

La race n° 151 A — *var. lybicum* — possède 16 faisceaux internes, de grandes dimensions, sur une seule rangée, fortement reliés à l'épiderme par une large bande de tissu fibreux, laissant des petits îlots du parenchyme à côté des faisceaux externes, l'épiderme fortement cutinisé et présentant des saillies accentuées au niveau des faisceaux sous-jacents.

La race n° 32 — *var. Schimperii* — possède 22-24 faisceaux internes, nettement disposés en deux rangées, ceux vers l'extérieur plus petits et accolés à l'épiderme, ceux de l'intérieur plus gros et libres ; l'épiderme forme des saillies au niveau des faisceaux internes, les grands îlots du parenchyme de chaque côté des faisceaux externes.



FIG. 13. — Schéma de la coupe transversale au sommet de la paille du *Tr. durum* var. *Schimperii*.

Les faisceaux libéro-ligneux internes forment deux rangées.
Grossi 58 fois.

ec, épiderme cutinisé ; s, sclérenchyme ; ip, îlot parenchymateux ; fe, faisceau libéro-ligneux externe ; fi¹ et fi², faisceaux libéro-ligneux internes.

La race n° 62 — var. affine — présente 19 faisceaux internes, de grosseur variable, disposée en deux rangées irrégulières, reliés à l'épiderme par de larges bandes de cellules faiblement sclérifiées, ou libres ; l'épiderme est épaissi et forme des saillies au niveau des faisceaux internes ; de chaque côté des faisceaux externes, on trouve de grands îlots de tissu parenchymateux.

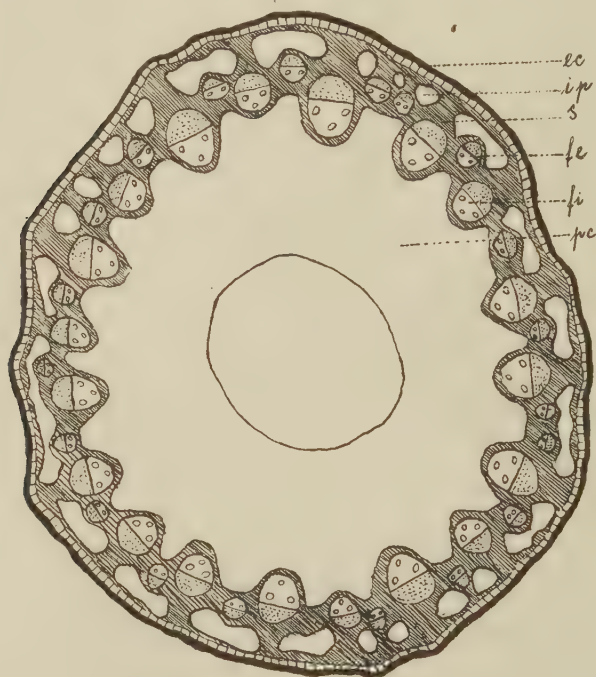


FIG. 14. — Schéma de la coupe transversale au sommet de la paille du *Tr. durum* var. *affine*.

Les deux genres des faisceaux libéro-ligneux externes et internes forment deux rangées. — Grossi 58 fois.

ec, épiderme cutinisé ; ip, îlot du parenchyme ; s, sclérenchyme ; fe, faisceau libéro-ligneux externe ; fi, faisceau libéro-ligneux interne ; pc, parenchyme collenchymateux.

La race n° 67 — var. leucurum — possède 20-22 faisceaux de grosseur variable, en deux rangées irrégulières ; liés à l'épiderme par de larges bandes de tissus sclérenchymateux ; de faibles îlots du tissu parenchymateux à côté des faisceaux externes, l'épiderme fortement cutinisé présente des saillies au niveau des deux groupes de faisceaux.

Les races du *Triticum turgidum* L.

Nous avons examiné nos 6 races de Macédoine appartenant à cette espèce.

La ace n° 16 — var. nigrobarbadum — présente 22 faisceaux internes, de dimensions variables, sur une seule rangée, reliés à l'épiderme par des bandes plus ou moins larges du tissu sclérenchymateux ; les îlots assez grands du parenchyme à côté des faisceaux externes ; l'épiderme fortement cutinisé, faisant des saillies au niveau des faisceaux externes.

La race n° 62 A — var. Dreichianum — possède 19 faisceaux internes, sur une seule rangée, accolés à l'épiderme, par de larges bandes de cellules sclérenchymateuses, qui ne laissent que de très petits îlots du parenchyme à côté des faisceaux externes ; l'épiderme facilement cutinisé présente des saillies accentuées au niveau des faisceaux internes.

La race n° 18 — var. lusitanicum — présente 20 faisceaux libéro-ligneux internes, sur une seule rangée, de grosseur variable, assez enfoncée vers le centre, mais tous reliée à l'épiderme par de faibles piliers du sclérenchyme, des grands îlots du parenchyme, l'épiderme faiblement cutinisé et sans saillies prononcées.

La race n° 167 — var. dinurum — présente 20 faisceaux internes sur une seule rangée, accolés à l'épiderme ou libres, l'épiderme sans aucune saillie, faiblement cutinisé ; à côté des faisceaux externes de petits îlots de parenchyme.

La race n° 2 — var. speciosum — possède 14-16 faisceaux internes, sur une seule rangée tout à fait régulière, reliés à l'épiderme, qui est faiblement cutinisé, et a de faibles saillies, petits îlots du parenchyme à côté des faisceaux externes.

La race n° 4 — var. melanatherum — possède 20-22 faisceaux internes, sur une seule rangée, de grosseur variable, reliés à l'épiderme ou libres ; grands îlots du parenchyme à côté des faisceaux externes, l'épiderme fortement cutinisé et sans saillies très prononcées.

Les races du *Triticum vulgare* Vill.

Nous avons examiné cinq races de cette espèce :

La race n° 177 — var. erythrospermum — présente 20 faisceaux libéro-ligneux internes, sur une seule rangée, de grosseur variable, reliés à l'épiderme par de faibles bandes du tissu sclérifié ; de grands îlots du parenchyme à côté des faisceaux externes, épiderme fortement cutinisé, sans saillies.

La race n° 19 — var. ferrugineum — possède 20-26 faisceaux internes, disposés en une ou deux rangées, de dimensions variables, libres ou reliés à l'épiderme par des piliers plus ou moins considérables ; épiderme fortement cutinisé, sans saillies prononcées, des îlots de parenchyme plutôt réduits.

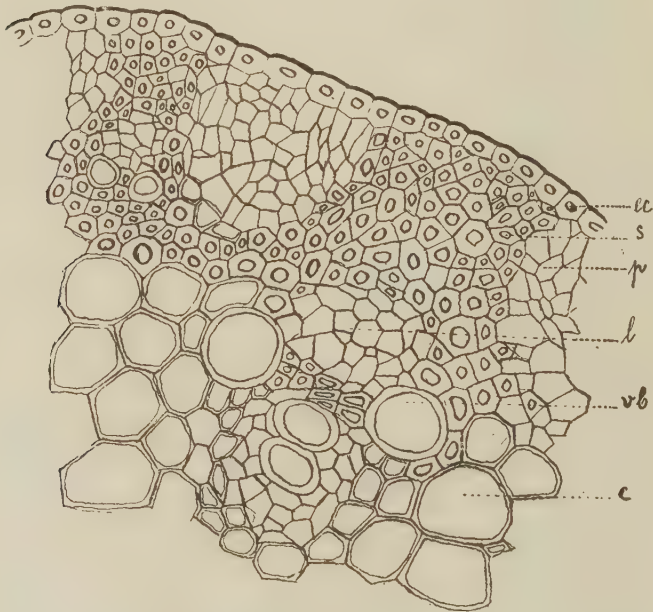


FIG. 15. — Une partie de la coupe transversale au sommet de la paille du *Tr. vulgare* var. *ferrugineum*,

avec les deux faisceaux libéro-ligneux : interne et externe ;

ec, épiderme cutinisé ; *s*, sclérenchyme ; *p*, parenchyme ; *l*, liber ;
vb, vaisseau de bois ; *c*, colenchyme. — Grossi 330 fois.

La race n° 6 — var. alborubrum — possède 20-25 faisceaux libéro-ligneux internes, de dimensions variables, en une ou deux rangées irrégulières, reliées à l'épiderme par une bande de cellules sclérifiées plus ou moins forte, ou libres ; des îlots assez étendus du parenchyme à côté des faisceaux externes.

La race n° 40 — var. albidum — possède 24-26 faisceaux internes, de grosseur variable, en deux rangées irrégulières, reliés à l'épiderme ou libres ; l'épiderme faiblement cutinisé, à saillies faibles ; des îlots étendus du parenchyme chlorophyllien.

La race n° 13 — var. lutescens — possède 24 faisceaux internes, de grosseur variable, en deux rangées irrégulières, reliés à l'épiderme, ou libres ; l'épiderme faiblement cutinisé, à saillies faibles, des îlots étendus du parenchyme des deux côtés des faisceaux externes.

Les races du *Triticum compactum* Host.

Nous avons examiné de cette espèce une race — n° 29 — appartenant à la var. *erinaceum*. Elle présente 22-23 faisceaux internes, en deux rangées, mais irrégulières, de dimensions variables, reliés à l'épiderme par une bande de cellules sclérifiées ou libres, des îlots importants du parenchyme ; épiderme cutinisé et sans grandes saillies.

Pour compléter cette étude anatomique de la paille des blés, nous avons examiné encore une race de chaque espèce linnéenne qui ne font pas autrement l'objet de nos recherches. Voici les résultats de cette étude :

La race du *Tr. polonicum* L. var. *speltiforme* Körn., présente 18 faisceaux internes, sur une seule rangée, reliés à l'épiderme qui est fortement cutinisé.

La race du *T. dicoccum* L. var. *farrum* Bayle, présente 20 faisceaux internes, en une seule rangée, reliés à l'épiderme. Les faisceaux externes et internes sont presque dans une seule rangée ; de faibles petits îlots du parenchyme, l'épiderme fortement cutinisé.

La race du *T. spelta* L. var. *Ardouini* Mazz., possède 20 faisceaux internes, de faibles dimensions, accolés à l'épiderme.

La race du *T. monococcum* L. var. *flavescens* Körn., possède 18 faisceaux internes, de dimensions faibles, sur une seule rangée avec les faisceaux externes accolés à l'hypoderme, l'épiderme faiblement cutinisé, des îlots assez réduits du parenchyme du côté des faisceaux externes.

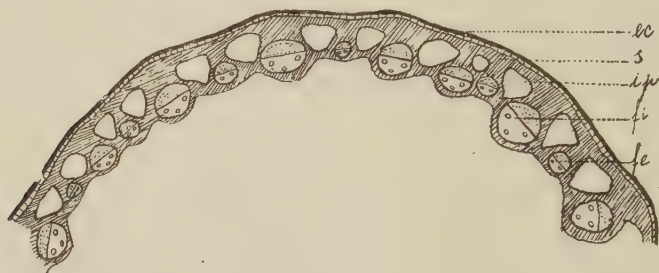


FIG. 16. — Schéma de la coupe transversale au sommet de la paille du *Tr. monococcum* L. var. *flavescens*.

ec, épiderme cutinisé ; S, sclérenchyme ; ip, îlot du parenchyme ; li, faisceau libéro-ligneux interne ; le, faisceau libéro-ligneux externe.
(Les deux groupes des faisceaux ne forment qu'une seule rangée.)

Grossi 58 fois.

CONCLUSIONS

Il résulte donc de cette étude anatomique du sommet de la paille (à 1 centim. au-dessous de l'épi) au point de vue du nombre de faisceaux internes, que nos races sont caractérisées comme suit :

Triticum durum Desf.

Var. <i>affiné</i>	possède	19 faisceaux.
Var. <i>lybicum</i>	—	16 —
Var. <i>murciense</i>	—	18-19 —
Var. <i>Schimperi</i>	—	22-24 —
Var. <i>leucurum</i>	—	20-22 —

T. turgidum L.

Var. <i>nigrobarbatum</i>	—	22 —
Var. <i>Dreichianum</i>	—	19 —
Var. <i>lusitanicum</i>	—	20 —
Var. <i>dinurum</i>	—	20 —
Var. <i>speciosum</i>	—	14-16 —
Var. <i>melanatherum</i>	—	20 —

<i>T. vulgare</i> Vill.			
Var. <i>erythrosperum</i>	—	20	—
Var. <i>ferrugineum</i>	—	20-26	—
Var. <i>alborubrum</i>	—	20-25	—
Var. <i>albidum</i>	—	24-26	—
Var. <i>lutescens</i>	—	24	—
<i>T. compactum</i> Host.			
Var. <i>erinaceum</i>	—	22-23	—
<i>T. polonicum</i> L.			
Var. <i>speltiforme</i> Körn....	—	18	—
<i>T. dicoccum</i> L.			
Var. <i>farrum</i> Bayle	—	20	—
<i>T. spelta</i> L.			
Var. <i>Ardouini</i> Mazz.....	—	20	—
<i>T. monococcum</i> L.			
Var. <i>flavescens</i> Körn....	—	18	—

Il suffit donc de parcourir ce court tableau pour se convaincre que les races des diverses variétés appartenant à la même espèce, présentent des nombres différents de faisceaux libéro-ligneux internes, tandis qu'au contraire, les races appartenant à des espèces très éloignées, peuvent en posséder le même nombre.

Ce qui importe encore, et surtout pour nous, c'est que ce nombre des faisceaux n'est pas le même pour les mêmes pieds d'une lignée pure, mais varie souvent dans les limites d'une certaine amplitude.

Donc, ce caractère *nombre des faisceaux libéro-ligneux internes du chaume* des races ne peut nous servir ni pour caractériser nos races dans les limites d'une variété, ni pour caractériser les variétés dans les limites d'une espèce linnéenne, ni enfin pour le groupement des espèces linnéennes d'après leur parenté phylogénétique ; tout au plus, ce caractère de morphologie interne, peut servir dans la description des races dans la même mesure que tout autre caractère morphologique externe, qui subit une fluctuation considérable.

Mais est-ce que cela veut dire qu'il n'existe pas de caractères anatomiques qui peuvent avoir une valeur taxinomique certaine dans la classification des blés ? Nous ne le croyons pas, et les recherches dans cette voie sont à peine entamées.

CHAPITRE VI

Etude cytologique des races de blés de Macédoine

L'étude cytologique, le dénombrement des chromosomes dans notre cas, chez les plantes supérieures dans un but de classification, ne date pas de bien longtemps. Son application dans la classification des champignons est plus ancienne (1).

Nul autre caractère morphologique, anatomique ou biologique, ne peut avoir la même valeur taxinomique que les chromosomes, qui sont à la base même du patrimoine héréditaire des êtres vivants. En effet, que les caractères morphologiques, anatomiques et biologiques, qui se prêtent à nos observations, soient la fonction de *l'organisme* $\times$ *milieu*, comme le disent la plupart des biologistes français (Prof. Rabaud), ou le résultat des facteurs contenus dans les chromosomes individuels et indépendants — comme le prétendent les partisans de la théorie chromosomique de l'hérédité, — cela n'a pas une importance capitale, lorsque nous voulons caractériser les races par le nombre de chromosomes, ou essayer une classification naturelle des formes de blés.

Il y a un certain nombre de faits aujourd'hui, qui se rapportent aux chromosomes et qui sont hors de discussion. Telle est, par exemple, la constance du nombre des chromosomes dans les limites de certain groupement des êtres. Cela n'est plus nié même par les adversaires les plus acharnés de la théorie chromosomique de l'hérédité.

Le cytoplasma et le noyau forment un équilibre qui est la cellule. Sous l'influence des phénomènes physico-chimiques de cet équilibre, il résulte une certaine morphologie du noyau pour chaque espèce naturelle, et

(1) P. VUILLEMIN, *Les champignons, Essai de classification*, 1912. O. Doin et fils, Paris.

cette morphologie spéciale du noyau de chaque espèce, se révèle à nos yeux par le nombre des chromosomes du noyau. Ce nombre stable des chromosomes du noyau représente toujours un *caractère spécifique* par excellence. Il nous est donc permis de nous baser sur ce nombre des chromosomes propre à chaque espèce, pour grouper les formes génétiquement proches, pour essayer une classification naturelle des espèces et de leurs nombreuses formes.

Si nous ne connaissons pas la nature de ces phénomènes physico-chimiques des rapports cyto plasma-noyau, nous connaissons au moins les résultats de ces phénomènes, et ces résultats se montrent toujours stables et héréditaires. Cela nous suffit pour pouvoir conclure à la valeur spécifique du nombre des chromosomes pour chaque espèce naturelle.

Au point de vue de cette constance du nombre des chromosomes, M. Heneguy (1) dit :

Si le nombre des chromosomes paraît être constant pendant la mitose chez une espèce donnée, pour des causes que nous ignorons, mais qui sont de même nature que celles qui déterminent la forme et le nombre des organes pendant le développement de l'être, il est probable que cela tient à la constitution chimique propre au protoplasma de chaque espèce, qui fait que certaines substances nucléaires, passant de l'état du sol à l'état de gel, s'agrègent en amas de forme et de nombre déterminés.

Il est évident que, même considérés à ce point de vue, les chromosomes représentent un caractère taxinomique pour les espèces naturelles beaucoup plus important que n'importe quel autre caractère évoqué jusqu'à ce jour par les systématiciens, soit de l'ordre morphologique, soit de l'ordre anatomique ou de l'ordre biologique. En effet, c'est le seul caractère spécifique que nous avons retrouvé chez les formes de blés cultivés.

Dès qu'on prend ces faits en considération, la valeur de l'étude chromosomique des races, en vue de leur groupement en espèces, apparaît comme une nécessité absolue, surtout après l'étude des caractères morphologiques et

(1) F. HENEGUY, *La vie cellulaire*, 1923.

anatomiques qui ne peuvent presque rien donner au point de vue des caractères des espèces.

Mais si on se place au point de vue des partisans de la théorie chromosomique de l'hérédité, c'est à ce moment que la classification cytologique des végétaux apparaît comme une correction indispensable à celle qu'on possède aujourd'hui. Car, ce seraient les chromosomes eux-mêmes, qui représentent tous les caractères quelle que soit leur nature, et qui se révèlent à nos yeux, influencés encore peut-être par les conditions de milieu, mais sans doute, représentant toujours une moyenne stable autour de laquelle ils oscillent.

A ces affirmations sur la valeur taxinomique du nombre des chromosomes, peuvent s'opposer certains faits, si on consulte les résultats obtenus sur plus de 800 espèces animales par Ethel Brown, et sur plus de 650 espèces végétales par Ishikawa (1), mais seulement en apparence, comme nous le verrons. Il résulte de ces nombreuses observations :

a) Que de nombreuses espèces linnéennes, de parenté très proche, possèdent le même nombre de chromosomes, ce qui veut dire que la classification ancienne est artificielle, doit être revue et corrigée d'après ces nouvelles données ;

b) Que de nombreuses espèces appartenant aux genres différents, et très éloignée phylogénétiquement l'une de l'autre, possèdent souvent le même nombre de chromosomes. D'une manière générale, ce caractère peut être pris en considération, en vue d'un regroupement des unités systématiques, seulement dans les limites des petits groupes : les espèces linnéennes et leurs formes inférieures.

*
**

Les travaux cytologiques sur les espèces du genre *Triticum* ne sont pas nombreux. Körnicke (2) a examiné

(1) ISHIKAWA (M.), A list of the number of chromosomes. *Bot. magaz.*, t. XXX, 1916.

(2) KÖRNICKE, Untersuchungen über die Entstehung und Entwicklung des Sexualorgane von *Triticum*, mitbesonderer Berücksichtigung des Kernteilung. 1897.

Tr. compactum Host., var. *splendens*, et constaté 8, comme nombre haploïde et 16 chromosomes comme nombre diploïde, dans les anthères. Néanmoins, il remarque dans son travail qu'il a pu aussi observer 24 segments dans certaines cellules somatiques.

Bally (1) a examiné les spécimens de *Tr. dicoccoïdes* Körn., rapportés de Palestine par Aaronsohn, et considéré comme l'ancêtre des espèces de blés cultivées. Il a trouvé 8 chromosomes dans les cellules sexuelles.

Nakao (2) a trouvé aussi le nombre haploïde 8 pour les blés.

Ce n'est que tout récemment qu'on a entrepris les recherches de cytologie systématique sur les blés, qui ont porté sur toutes les espèces linnéennes, et dans un but déterminé. En effet, c'est Nikolaïeva qui a entrepris ces travaux déjà en 1916 et les a publiés en 1922 dans le *Bulletin de Botanique appliquée et de l'Amélioration des plantes de Leningrad*, n° 13, 1922-1923 (3).

Sous l'impulsion des travaux sur la classification biologique des blés cultivés, par Vavilov (*l. c.*), Nikolaïeva a entrepris ces travaux, et sur le même matériel. Je crois que c'est elle la première qui a arrêté le nombre diploïde des chromosomes des différents groupes de blés sur 14-28-42 (44-46-50).

Il est vrai que K. Sax (4) est arrivé aux mêmes résultats ou presque, et en même temps, mais il paraît que Nikolaïeva ignorait le travail de Sax au moment de la publication du sien. Du moins, elle ne le mentionne pas dans son étude.

Depuis ces dernières années, les travaux se sont multipliés, mais les résultats ne sont pas concordants.

(1) BALLY (W.), Chromosomenzahlen bei Triticum und Aegilopsarten. *Ber. D. B. G.* 30, 1912.

(2) NAKAO (M.), Cytological studies on the nuclear division of the pollen mother cells of some cereales and their hybrids. *Journ. coll. agric.* Tohoku Univer. Saporto, 1911.

(3) NIKOLAIEVA (A.-G.), Etude cytologique du genre Triticum. *Bull. de Bot. appl.*, t. XIII, 1922-1923, Leningrad.

(4) K. SAX, Chromosome relations in wheat, *Science N. S.*, vol. 54, 1921.

J. Karbuch (1) rapporte les nombres 8, 10, 14, 16, 18, ce qui ne serait pas en concordance avec les autres.

Nous avons cru utile de reprendre ces travaux cytologiques au point de vue du nombre des chromosomes chez les races que nous avons étudiées, et même sur les races des espèces que nous ne possédions pas dans notre matériel primitif, et cela dans deux buts :

1° De rechercher le nombre des chromosomes de nos races dans le but de fixer le caractère morphologique de leur noyau et de contrôler leur place systématique dans le cadre de l'ancienne classification ;

2° De rechercher le nombre des chromosomes chez les races de toutes les espèces linnéennes, dans le but de fixer le nombre et de contrôler les résultats déjà publiés par les auteurs cités en vue d'un regroupement plus naturel des formes de blés cultivés.

Méthodes du travail

Préparation du matériel. — Le nombre des chromosomes peut être déterminé sur les cellules somatiques ou sexuelles. Le premier mode de travail a l'avantage d'être à la portée du chercheur à tout moment ; le second a l'avantage sur le premier de présenter les cellules considérablement plus grosses, et le nombre haploïde des chromosomes. Nous avons choisi le premier mode de travail, et dans ce but, nous avons fait germer toutes les races précédemment citées et décrites, en les plaçant dans les mêmes conditions. Lorsque les jeunes racines atteignent environ un demi-centimètre de longueur, nous les avons coupées.

Fixation. — Les jeunes racines sont immédiatement portées dans le fixateur. Pour la fixation, nous avons employé le mélange Bouin-Dubosc, modifié par M. Lenoir.

En effet, cette modification consiste :

Mélange Bouin-Duboscq :

- | | |
|-----------------------|---------|
| 1. Alcool à 80°..... | 150 cc. |
| 2. Formol à 40 %..... | 60 cc. |

(1) KARBUCH (S.), Recherches cytologiques sur la Résistance des Céréales (blés) à la rouille jaune « *Puccinia glumarum* » (Schm.) Erik. et Henn. Thèses es. sciences, Paris 1926.

3. Acide acétique cristallisable.....	15 cc.
4. Acide picrique.....	1 gr.

Modification de Lenoir :

1. Alcool à 95°.....	645 cc.
2. Formol à 40 %.....	330 cc.
3. Acide acétique cristallisable.....	25 cc.
4. Acide picrique.....	5 gr.

Ce liquide est bon pour les travaux de ce genre: Au lieu de laisser les objets 24 heures, il est préférable de les laisser 48 heures, même lorsqu'ils sont aussi fins et minces que les jeunes racinés de blés.

Le liquide est préparé au moment de son emploi.

La déshydratation des objets fixés est faite d'après la recommandation de Langeron (1) sans les bains successifs dans des alcools de concentration croissante, comme superflus.

Inclusion. — Elle est faite à la paraffine, procédé qui nous a donné toujours pleine satisfaction.

Coupe. — Nous avons coupé avec le microtome Minot.

Les coupes peuvent être faites de deux manières : longitudinalement et transversalement. Si on coupe les jeunes racines de blé longitudinalement, on a une abondance d'anaphases, qui ne sont pas toujours commodés pour le dénombrement des chromosomes, surtout lorsqu'on a affaire aux spécimens à plus de 20 chromosomes. Au contraire, si on coupe transversalement, on a les métaphases sur lesquels on peut compter les chromosomes. Nous avons largement utilisé l'une et l'autre façon pour nos observations.

Quant à l'épaisseur des coupes, ce qui est d'importance capitale lorsqu'il s'agit de fixer le nombre des chromosomes, nous avons essayé 2 1/2, 5, et 7 1/2. C'est cette dernière épaisseur de 7 1/2, qui s'est montrée la plus convenable ; une épaisseur plus faible donne des chromosomes coupés et dispersés sur plusieurs coupes, ce qui peut introduire des erreurs.

Le collage des coupes sur les lames est fait à l'eau gélatinée, ce qui nous a toujours donné pleine satisfaction.

(1) LANGERON (M.), *Précis de microscopie*, Masson, Paris, 1925.

Résultats de l'examen cytologique

Les races de Macédoine. — Nous avons examiné les mêmes races qui ont fait l'objet des études précédentes, et voici les résultats obtenus :

Les races du groupe *T. durum* Desf. :

			Nombre diploïde des chromosomes
La race n°	62	var. affine	27
—	151 A.	var. libycum	28
—	3	var. murciense	28
—	32	var. Schimperi	28
—	67	var. leucurum	28

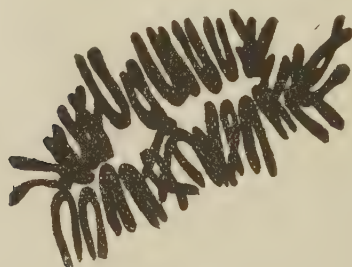


FIG. 17. — Groupe de 28 chromosomes du *Tr. durum* var. *murciense*. (disposition équatoriale vue de profil avant la division.) — Grossi 2.666 fois.

T. turgidum L. :

La race n°	16	var. nigrobarbatum...	28
—	62 A.	var. Dreichianum	28
—	18	var. lusitanicum	28
—	167	var. dinurum	26
—	2	var. speciosum	28
—	2	var. melanatherum ...	28

T. vulgare Vill. :

La race n°	177	var. erythrospermum..	42
—	19	var. ferrugineum	43
—	6	var. alborubrum	40
—	40	var. albidum	39
—	13	var. lutescens	42

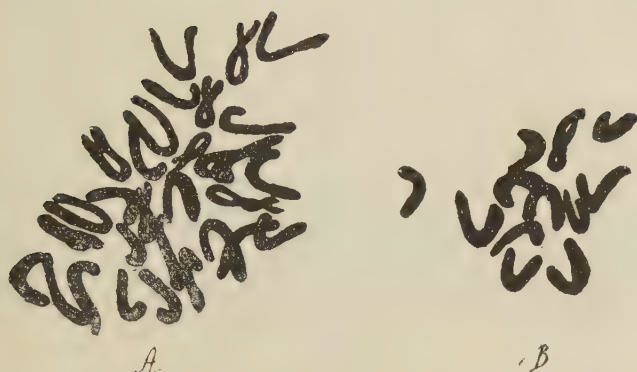


FIG. 18. — Groupe de 42 chromosomes du *Tr. vulgare* Vill. var. *erythro-spermum* : les figures A et B représentent deux parties du même noyau. Grossi 2.666 fois.

T. compactum Host. :

La race n° 29 var. *erinaceum* 42

Les résultats des recherches cytologiques au point de vue du nombre des chromosomes sur nos races sont démonstratifs : toutes les races sont groupées en deux catégories : celles du groupe *durum* et *turgidum* se caractérisent donc par le nombre 28 ou proche de 28, et celles du *vulgare* et du *compactum* par le nombre 42 ou proche de 42.

Les écarts qu'on observe chez quelques races de l'une et de l'autre catégorie, ne peuvent être attribuées qu'à l'insuffisance des moyens d'investigation. En effet, ces travaux sont d'une telle délicatesse, qu'il faut compter les chromosomes de nombreux noyaux avant d'en fixer définitivement le nombre.

Le chiffre 27 du *T. durum* var. *affine* est donc vraisemblablement seulement approché comme ceux du *T. vulgare* qui ne sont pas multiples de 14.

Mais cela ne nous a pas satisfait. Il restait encore 4 espèces linnéennes sur lesquelles nos recherches ne portaient pas. Nous les avons examinées elles aussi. Voici les résultats obtenus :

	Nombre diploïde des chromosomes
<i>T. monococcum</i> var. <i>flavescens</i> Körn...	14
<i>T. dicoccum</i> var. <i>farrum</i> Bayle.....	28

	Nombre diploïde des chromosomes
<i>T. polonicum</i> var. <i>speltiforme</i> Körn....	28
<i>T. spelta</i> var. <i>Ardouini</i> Mazz.....	42

De cette manière nos recherches ont porté sur toutes les formes dites spécifiques des blés cultivés.

Ces recherches ont donc eu pour résultat un groupement des espèces linnéennes, que voici :

Groupe à 14 chromosomes (diploïde) comprend une seule espèce : *T. monococcum* L. ;



FIG. 19

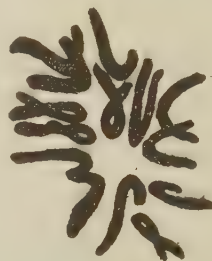


FIG. 19 a

FIG. 19. — Groupe de 14 chromosomes (nombre diploïde) du *Tr. monococcum* var. *flavesceus* (disposition équatoriale, vue de face). — Grossi 2.666 fois.

FIG. 19 a — Groupe de 14 chromosomes du *Tr. monococcum* var. *flavesceus* (disposition équatoriale vue de profil). — Grossi 2.666 fois.

Groupe à 28 chromosomes (diploïde) comprend quatre espèces : *T. durum* Desf. ; *T. turgidum* L. ; *T. polonicum* L. ; *T. dicoccum* Schr. ;



FIG. 20. — Groupe de 28 chromosomes (nombre diploïde) du *Tr. dicoccum* var. *merie* (disposition équatoriale vue de face). — Grossi 2.666 fois.

Groupe à 42 chromosomes, groupe de plus de 40 chromosomes de Nikolaïeva — comprend trois espèces : *T.* vulgare Vill.; *T. compactum* Host.; *T. spelta* L.

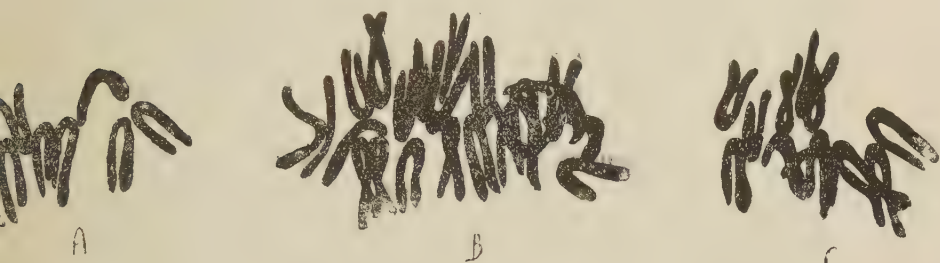


FIG. 21. — Groupe de 42 chromosomes (nombre diploïde) du *Tr. Spelta* var. *Schenki*. Figures A, B et C, représentant trois parties du même noyau. — Grossi 2.666 fois.

Quelle est la valeur de ce groupement des blés cultivés, et qu'en signifie-t-il ?

Tout d'abord nous allons comparer nos résultats à ceux d'autres auteurs. Nous sommes en pleine concordance avec les résultats de Nikolaïeva (*l. c.*) et de Sax (*l. c.*), et en désaccord avec Körnicke, Bally, Karbuch (*l. c.*).

Nous avons vu les résultats de ces travaux, et nous n'y reviendrions pas, s'il n'y avait pas le travail de Karbuch, tout récent, qui a porté sur les variétés de trois groupes, et se trouve en désaccord avec nos résultats, malgré qu'il affirme que ses résultats confirment ceux de Sax et autres. En effet, il compare ses résultats du nombre diploïde avec le nombre haploïde des groupes institués par ses prédécesseurs ; cela est bien confirmé par ses figures à la page 48 et le texte sur les pages 48 et 49. Nous devons, dès à présent, écarter ses résultats de toutes nos considérations, comme n'apportant rien de précis.

Il resté encore le travail de Körnicke et de Bally. Nous ne devons pas les prendre en considération, parce que les observations de Körnicke n'ont porté que sur une seule variété de l'espèce *compactum*, et qu'il ne précise même pas ses résultats. Celui de Bally a porté sur l'espèce *T. dicoccoïdes* Körn., mais depuis, le travail a été repris et corrigé ; on a trouvé le nombre de 30 chromosomes, ce

qui le met à la tête du groupe à 28 chromosomes [Nikolaïeva (*l. c.*)].

Le groupement des blés cultivés d'après le nombre des chromosomes est aussi en désaccord avec la classification ancienne des formes de blés en 8 espèces. Nous avons vu, précédemment, que cette classification était basée sur des caractères qui n'ont rien de spécifique, elle était arbitraire, et seulement pratique.

Nous ne reviendrons pas sur le désaccord qui existait entre les hommes qui s'occupaient des formes de blés au point de vue du classement de certaines formes (Wittmack, Körnicke [*l. c.*]), mais nous ne pouvons pas passer sous silence, que le nouveau groupe *T. persicum* Vav., isolé en 1919, n'était qu'une variété du groupe *vulgare*. Seules les méthodes biologiques (immunité de Vavilov) et cytologiques ont pu l'isoler.

Mais si ce groupement des formes de blés d'après le nombre des chromosomes est en désaccord avec la classification ancienne, il est en accord, au contraire, avec les résultats obtenus par les recherches biologiques, hybridologiques, sérologiques et d'immunité pour certaines maladies cryptogamiques (Vavilov).

En effet, toutes les recherches sur la possibilité d'hybridation entre les diverses espèces linnéennes de blés ont abouti à ces conclusions : il se forme trois groupes comprenant : 1° *T. monococcum* ; 2° *T. dicoccum*, *T. durum*, *T. turgidum*, *T. polonicum*, et 3° *T. spelta*, *T. vulgare*, *T. compactum*, dont les formes peuvent se croiser et donner une descendance fertile entre elles, tandis que l'hybridation ne réussit pas entre les formes des groupes différents, où si elle réussit, elle donne une descendance stérile. Les résultats des recherches de Vavilov et de Yakouschkine à ce point de vue sont décisifs (1).

Au même groupement est arrivé le prof. Zade (*l. c.*) par la méthode sérologique, ainsi que Vavilov par l'immunité contre les maladies cryptogamiques (*l. c.*).

(1) VAVILOV et YAKOUSCHKINE, *Sur la genèse des blés*. Leningrad.

Nombre des chromosomes et le polymorphisme
des groupes

Il existe un certain rapport entre le nombre des chromosomes chez divers groupes de blés cultivés et leur polymorphisme, et il a été perçu par les divers chercheurs (K. Sax) (1).

Nous avons porté nos observations sur ce côté du problème, et malgré qu'il soit très difficile d'être fixé sur ce point, pour la raison que nous ne savons pas le nombre des vraies races de ces divers groupes — et qu'on en crée tous les jours de nouvelles — il est permis de faire quelques constatations seulement.

L'étude systématique des espèces élémentaires de blés n'est qu'au début. Mais d'après le matériel qu'on a ramassé jusqu'à présent, on estime le nombre de ces races à 2.000 à peu près. De toutes les espèces linnéennes, c'est le *Tr. vulgare* qui s'est montré le plus polymorphe. Trois de ces variétés analysées systématiquement jusqu'à présent (*graecum*, *erythrospermum*, *ferrugineum*) ont donné près de 200 races. Il est permis de conclure qu'une moitié de 2.000 appartiendra à cette seule espèce. Les deux autres espèces appartenant au groupe à 42 chromosomes montrent un nombre considérable de formes. Tandis que les 4 espèces du groupe à 28 chromosomes sont beaucoup moins riches en formes et moins capables de s'acclimater dans les divers milieux. *T. monococcum* qui n'a que 14 chromosomes est le plus pauvre en formes. Il y a donc une coïncidence entre le polymorphisme et le nombre des chromosomes chez les espèces de blés cultivés.

De cette constatation peuvent être tirées deux hypothèses :

1° *Que ce rapport du nombre des chromosomes et du polymorphisme des espèces est tout naturel, étant donné qu'en vertu de la théorie chromosomique de l'hérédité, les unités factorielles ont la possibilité d'engendrer beaucoup plus de combinaisons, étant distribuées sur un plus grand*

(1) KARL SAX, The relation between chromosome number, morphological characters and rust resistance in segregates of partially sterile wheat hybrids. *Genetics* 8 : 304-321, illus. 1923.

nombre de chromosomes que celles qui sont distribuées sur un nombre restreint de chromosomes ; d'où le grand polymorphisme des groupes à nombreux chromosomes, et beaucoup moindre chez les groupes à petit nombre de chromosomes.

En tout cas, ces multiples possibilités de ces groupes à grand nombre de chromosomes ne se révèlent pas par les caractères externes ou au moins par ceux que nous avons observés aisément, et presque le même tableau des caractères des races se trouve chez tous les trois groupes. Il n'y a peut-être que les *propriétés* que nous ne pouvons pas encore constater qui sont en rapport direct avec ce nombre des chromosomes.

2° D'autre part, on pourrait tirer une toute autre hypothèse, en concordance avec l'opinion des adversaires de la théorie chromosomique de l'hérédité et qui consisterait en ceci :

Le blé tendre — T. vulgare — étant le meilleur pour l'utilisation de l'homme, on s'est attaché beaucoup plus à sa culture et à sa dispersion dans les milieux les plus divers, d'où son polymorphisme beaucoup plus grand que chez les autres espèces. Et ce serait naturellement une preuve que tout ce que nous voyons chez les êtres vivants, et par conséquent ici aussi, chez nos divers groupes de blés, n'est que le résultat du rapport organisme $\times$ milieu, et que le nombre des chromosomes n'a rien à y faire.

Pour compléter cette courte étude cytologique de nos races de blés, il ne serait pas superflu de rappeler que les deux espèces spontanées de blé, *T. ægilopoïdes*, l'ancêtre présumé des formes de *T. monococcum*, et *T. dicoccoïdes*, l'ancêtre du groupe à 28 chromosomes, ont été examinés aussi au point de vue cytologique : le premier a donné 14 chromosomes, le second 30.

CHAPITRE VII

Détermination et description des races de blés de Macédoine

Les formes du groupe *Tr. durum* Desf.

(Voir tableau synoptique page suivante.)

RACE N° 3.

Epi glabre, rouge, barbes rouges, grain rouge :

Var. murciense Körn.

Epi rouge, long 5 à 8 cm. 5, large 1 cm. 4, de forme légèrement effilée vers la base et vers le sommet, de section transversale rectangulaire, aplati sur le profil, droit. — *Densité* moyenne 31,2, ce qui nous fait croire que notre race appartient au type *murciense orientale* (1) Flaks., qui rappelle le groupe II *compactum* Sér. — *Glaucescence* faible. — *Rachis* fortement pubescent, aux entrenœuds longs 3 mm. 8, larges 2 mm. 6.

Glumes rouges, glabres, longues 11 mm., larges 4 m. 5, à carène dorsale développée, surtout vers le sommet, faiblement denticulée ; la nervation latérale du côté extérieur prononcée et aux dents très fines. — *Pointe carénale* longue 1 mm. 5, pointue, légèrement courbée vers l'axe, faiblement denticulée.

Barbes rouges, longues 9 à 12 cm., très faiblement den-



FIG. 22. — La race n° 3.
..... de face.
—— de profil.

(1) FLAKSBERGUER, *Classification des blés*, p. 82, 1915.

Tableau synoptique des races étudiées dans ce mémoire (1)

						Pages
Races du <i>Tr. durum</i> Desf.	Épi barbu ; barbes denticulées	épi glabre (lisse)	épi rouge	grain rouge	race n° 3, var. <i>murriense</i> Körn	127
				gr. rouge violet.	race n° 32, var. <i>Schimper</i> Körn	134
		épi pubescent (velu)	épi blanc	grain blanc.....	race n° 67, var. <i>leucurum</i> Al.	129
				grain roux	race n° 62, var. <i>affine</i> Körn.....	132
Races du <i>Tr. turgidum</i> L.	Épi barbu ; barbes denticulées	épi glabre (lisse)	épi noir —	grain roux	race n° 451 A, var. <i>lybicum</i> Körn	131
				grain ambré ...	race n° 4, type A, var. <i>melanatherum</i> Körn ...	135
		épi pubescent (velu)	épi blanc	grain blanc.....	race n° 48, var. <i>lusitanicum</i> Körn.....	141
				grain roux	race n° 16, var. <i>nigrobarbatum</i> Desr.....	142
Races du <i>Tr. vulgare</i> Vill.	Épi barbu ; barbes denticulées	épi glabre (lisse)	épi rouge	grain blanc.....	race n° 62 A, var. <i>Dreichianum</i> Körn	144
				grain rouge	race n° 2, var. <i>speciosum</i> Al.	139
		épi pubescent (velu)	épi noir —	grain ambré.. .	race n° 4, type B, var. <i>melanatherum</i> Körn... ..	135
				grain roux	race n° 467, var. <i>dinurum</i> Al	138
Races du <i>Tr. compactum</i> Host.	Épi barbu ; barbes denticulées	épi glabre (lisse)	épi blanc —	grain roux . . .	race n° 477, var. <i>erythrospermum</i> Körn	145
			épi rouge —	grain rouge....	race n° 49, var. <i>ferrugineum</i> Körn.....	147
		épi glabre (lisse)	épi blanc	grain roux.....	race n° 13, var. <i>tutescens</i> Al.....	130
			épi rouge —	grain blanc... ..	race n° 40, var. <i>albidum</i> Al.....	131
Races du <i>Tr. compactum</i> Host.	Épi barbu ; barbes denticulées	épi glabre (lisse)	épi rouge —	grain blanc.....	race n° 6, var. <i>alborubrum</i> Körn... ..	148
			épi rouge —	grain roux	race n° 29, var. <i>erinaceum</i> Desv.....	132

(1) Le caractère *glabrosité* ou *pubescence* de l'épi dans ce schéma se rapporte aux glumes de l'épi.

ticulées, droites, légèrement divergentes, dures et fragiles, solides.

Epillet long 1 cm. 1, à 4 fleurs, à 2 grains ; 18 à 20 épillets par épi, 1 à 3 épillets avortés sur la base. — *Grain* rouge, long 9 mm., large 3 mm. 4, de consistance dure, ayant peu de poils fins au sommet, à sillon assez profond ; solide.

Germes verts. — *Port de la plante* érigé. — *Feuilles* de couleur vert-claire, longues 22 cm., larges 0 cm. 75, pubescentes, 5 à 6 feuilles par chaume. — *Ligule* rectangulaire. — *Auricules* embrassantes, violacées, ciliées. — *Paille* longue 90 à 95 cm., jaune, épaisse 4 mm., pleine ou creuse ; nœud long de 2 mm. 7, de couleur légèrement plus foncée que la paille, cylindrique, pubescent. — *Tallage* moyen. — *Glauescence* moyenne sur toute la plante.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 18-19.

Nombre des chromosomes 28.

Culture d'automne ; du semis à l'épiaison 190 jours, du semis à la maturité 240 jours.

Résistance : au *Puccinia triticina* 4, au *Puccinia glumarum* 3.

Pays de culture des formes de cette variété : Espagne, Portugal, Perse, Egypte. Flaksberguer cite Tourkestan et Russie d'Europe.

La race que nous avons décrite est une des plus répandues du groupe *durum*, surtout connue sous le nom *Koumanovka* en Vieille Serbie et en Macédoine. Elle occupe une grande partie du bassin Koumanovo-Skoplje. Donne des résultats satisfaisants, et résiste aux maladies et à la sécheresse.

RACE N° 67.

Epi glabre, blanc, barbes blanches, grain blanc :

Var. *leucurum* Al.

Epi blanc, long 5 à 6 cm. 5, large 1 cm. 6, en massue, à section transversale rectangulaire, aplati sur le profil, droit. — *Densité* moyenne 41,8. — Sans *glauescence*. —

Rachis pubescent, aux entre-nœuds longs 3 mm., larges 2 mm. 3.



Fig. 23. — La race n° 67.
..... de face.
—— de profil.

Glumes blanches, glabres, longues 11 mm., larges 4 mm. 4, à carène prononcée, denticulée. — *Pointe carénale* longue 2 mm. 1, pointue, droite, denticulée.

Barbes blanches, légèrement circonflexes à la partie inférieure, longues de 12 à 15 cm., dures, fragiles, denticulées, solides.

Épillet long 1 cm. 2, à 4 fleurs, à 2 grains, à 24 épillets par épi, de 1 à 3 épillets avortés à la base.

Grain blanc, long 8 mm. 5, large 4 mm., de consistance franchement dure, peu de fins poils au sommet, à sillon profond ; solide.

Germes verts. — *Port de la plante* érigé. — *Feuilles* d'un vert foncé, longues 21 cm., larges 0 cm. 65, glabres, mais à fine denticulation sur la nervure des feuilles ; de 5 à 7 feuilles par chaume. — *Ligule* obtuse. — *Auricules* vertes, embrassantes, longues 6 mm., sans cils. — *Paille* haute 95-100 cm., blanche, pleine, épaisse 3 mm. 4 ; nœud long 2 mm. 2, aminci, pubescent. — *Tallage* plutôt abondant. — *Glauescence* faible sur la plante.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 20-22.

Nombre des chromosomes 28.

Culture d'automne ; du semis à l'épiaison 193 jours, du semis à la maturité 238 jours.

Résistance : au *Puccinia triticina* 3, au *Puccinia glumarum* 3.

Pays de culture des formes de cette variété : d'après les auteurs cités, on les trouve dans les pays méditerranéens, et, à cause de la couleur instable de l'épi, on la prend pour la variété *hordeiforme*.

Flaksberguer en a fait plusieurs types.

La race décrite se trouve en très petite quantité dans la Macédoine, aux environs de Prilep. Nous l'avons trouvée en mélange avec d'autres races dans la vallée du Vardar, aux environs de Demir-Kapia.

RACE N° 151 A.

Epi noir, pubescent, barbes noires, grain roux :

Var. *lybicum* Körn.

Epi noir, long 6 à 8 cm., large 1 cm. 4, prismatique, légèrement effilé vers le sommet, à section transversale rectangulaire, aplati sur le profil ; droit. — *Densité* moyenne 30,2. — *Glauescence* forte. — *Rachis* légèrement pubescent sur le bourrelet — point d'attache de l'épillet, et pas du tout sur le pourtour de l'entre-nœud ; entre-nœud long 5 mm. 2, large 2 mm. 9.

Glumes noires, pubescentes, longues 13 mm., larges 5 mm. 2, à carène dorsale prononcée, denticulée ; nervation latérale externe faiblement prononcée et à dents très fines. — *Pointe carénale* courte, moins de 2 mm., pointue, légèrement courbée, faiblement denticulée.

Barbes complètement noires, longues 10 à 12 cm., dures, fragiles, denticulées ; solides ; appuyées contre l'épi ; droites.



FIG. 24. — La race n° 151 A.
..... de face.
—— de profil.

Épillet long 1 cm. 4, à 4 fleurs, à 2, rarement à 3 grains ; 1 à 3 épillets avortés par épi (base).

Grain roux, long 7 mm. 5, large 3 mm. 2, de consistance dure, à poils fins sur le sommet, à sillon large et profond ; solide.

Germes verts. — *Port de la plante* érigé. — *Feuilles* d'un vert foncé, longues 25 cm., larges 0 cm. 7, pubes-

centes ; de 5 à 6 feuilles par chaume. — *Ligule* rectangulaire. — *Auricules* embrassantes, longues 6 mm., violacées, poilues. — *Paille* haute 100-105 cm., épaisse 3 mm. 5, pleine, de couleur blanche ; nœud long 2 mm. 9, cylindrique, pubescent. — *Tallage* faible. — *Glaucescence* forte.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 16.

Nombre des chromosomes 28.

Culture d'automne ; du semis à l'épiaison 190 jours, du semis à la maturité 236 jours.

Résistance : au *Puccinia triticina* 4, au *Puccinia glumarum* 4.

Pays de culture des formes de cette variété : Ascherson l'a apportée de Lybie et envoyée à Körnicke.

La race que nous avons décrite est répandue en Macédoine, sous un nom turc, ce qui nous autorise à supposer que c'est par eux qu'elle a été apportée après leur invasion de la Péninsule Balkanique. On peut la trouver aujourd'hui dans tous les départements parcourus par nous, et les agriculteurs continuent à la semer à cause de sa rusticité et de son beau grain dur.

RACE N° 62.

Epi glabre, blanc, barbes blanches, grain roux :

Var. *affine* Körn.

Epi blanc, long 6 cm. 5 à 7 cm. 5, large 1 cm. 5, de forme légèrement effilée vers le sommet, à section transversale rectangulaire, aplati sur le profil ; droit. — *Densité* moyenne 36,5. — Sans *glaucescence* ou très faible. — *Rachis* pubescent, aux entre-nœuds longs 4 mm. 5, larges 2 mm. 5.

Glumes blanches, glabres, longues 12 mm., larges 4 mm., à carène dorsale très développée, denticulée, nervation latérale externe prononcée et denticulée. — *Pointe carénale* longue 1 mm., obtuse, très légèrement courbée en dehors.

Barbes blanches, droites, longues 13 à 15 cm., denticulées, dures, fragiles, appuyées contre l'épi ; solides.

Epillet long 1 cm. 3, à 4 fleurs, à 2 grains le plus souvent, rarement à 3 ; 1 à 3 épillets avortés à la base de l'épi ; 21 à 23 épillets par épi. — *Grain* roux, long 9 mm., large 4 mm., de consistance franchement dure, à peu de très fins poils au sommet, à sillon profond ; solide.

Germes verts. — *Port de la plante* légèrement étalé. — *Feuilles* de couleur vert claire, longues 21 cm., larges 0 cm. 7, pubescentes ; de 4 à 6 feuilles par chaume. — *Ligule* obtuse. — *Auricules* embrassantes, longues 7 mm., vertes, à très peu de poils. — *Paille* longue 100-110 cm., épaisse 3 mm. 6, pleine, assez souple, de couleur blanche ; nœud long 2 mm. 7, sensiblement bombé, pubescent. — *Tallage* abondant. — *Glauescence* faible, sur toute la plante.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 19.

Nombre des chromosomes 27 (28) (1).

Culture d'automne ; du semis à l'épiaison 188 jours, du semis à la maturité 237 jours.

Résistance : au *Puccinia triticina* 3, au *Puccinia glumarum* 3.

Pays de culture des formes de cette variété : Espagne, Portugal, Nord de l'Afrique, France. Flaksberguer la trouve dans les provinces russes : Done, Ekaterinoslavsky, Herson, Stavropol, Tourkestan. Percival cite Asie Mineure.

Werner ne cite que la forme de printemps, tandis que nous avons la race n° 62 qui s'est montrée d'hiver.

Flaksberguer (*l. c.*) sépare deux types dans cette variété : *affine tanaiticum* Flaksb., à épi allongé et lâche,



Fig. 25. — La race n° 62,
..... de face.
—— de profil.

(1) 27 observés sur nos préparations.

à glume allongée ; ce serait type I. *taganrocense* Ser. ; et *affine* qui serait type II *compactum* Ser.

Notre race devait appartenir plutôt au type I d'après la densité.

Nous l'avons trouvée en mélange dans le département de Bitolj.

RACE N° 32.

Epi glabre, rouge, barbès rouges, grain rouge-violet :

Var. *Schimpéri* Körn.



FIG. 26. — La race n° 32.

..... de face.

—— de profil.

Epi rouge, long 7 à 10 cm., large 1 cm. 3, effilé, à section transversale rectangulaire, aplati sur le profil, droit. — *Densité* moyenne 34,2. — *Glaucescence* prononcée. — *Rachis* pubescent, aux entre-nœuds longs 4 mm. 1, larges 3 mm.

Glumes rouges, glabres, longues 12 mm., larges 4 mm. 5, à carène dorsale prononcée fortement vers le sommet, denticulée ; nervation latérale extérieure prononcée, sans denticulation.

Pointe carénale longue, plus de 1 mm, plus ou moins, obtuse, droite, denticulation à peine prononcée.

Barbes rouges, longues 12 à 17 cm., droites, dures, fragiles, denticulées ; appuyées contre l'épi par la partie inférieure, divergentes par la partie supérieure ; solides.

Epillet long 1 cm. 5, à 5 fleurs, à 3 grains ; 22 à 24 épillets par épi, 1 à 3 épillets avortés à la base de l'épi. —

Grain rouge-violet, long 10 mm. 2, large 3 mm. 3, de consistance dure, peu de très fins poils au sommet, à sillon profond ; solide.

Germes verts. — *Port de la plante* érigé. — *Feuilles* d'un vert foncé, longues 24 cm., larges 0 cm. 75, pubescentes ; de 5 à 7 feuilles par chaume. — *Ligule* rectangu-

laire. — *Auricules* embrassantes, violacées, longues 6 mm., poilues. *Paille* haute 100-105 cm., épaisse 3 mm. 2, pleine, blanc-jaunâtre ; nœud long 2 mm. 3, cylindrique, pubescent. *Tallage* abondant. — *Glauescence* moyenne sur toute la plante.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 22-24.

Nombre des chromosomes 28.

Culture d'hiver : du semis à l'épiaison 193 jours, du semis à la maturité 246 jours.

Résistance : au *Puccinia triticina* 3, au *Puccinia glumarum* 3.

Pays de culture : Körnicke a décrit cette variété d'après le spécimen d'Abyssinie apporté par Schimper, et d'après lui, on la trouve en Abyssinie.

Nous avons trouvé la race décrite en culture très pure dans la plaine Ovtché Poljé en Macédoine, et en mélange au environs de Drénovo, département de Bitolj ; n'est pas très répandue en culture.

Les formes du groupe *Tr. turgidum* L.

RACE N° 4.

C'est la race d'une partie des cultures de l'Herzégovine et de Dalmatie, connue dans le pays sous le nom de « blé italien ».

J'ai éprouvé de grandes difficultés à la déterminer, à cause de deux types nettement différents au point de vue de la coloration de l'épi, qui sans doute sont des variations locales.

Le type A (var. *typica*) qui a un épi simple, blanc, glabre, glumes marginées de noir, barbes, qui deviennent rougeâtres sur le tiers supérieur, possèdent deux bandes noires sur deux côtés opposés de deux tiers inférieurs de leur longueur ; grain ambré, et répond à la variété *mélanatherum* Körn. (1).

Mais nous avons trouvé un autre *type B*, qui possède les mêmes caractères sauf pour les glumes et les barbes, qui présentent des différences caractérisées de couleur :

(1) D'après Perceival aussi.

Les glumes ici sont noires sur toute leur surface, avec teinte plus claire sur la partie bombée.

Les barbes sont noires sur tout le pourtour, au moins dans le quart inférieure de leur longueur ; au sommet on constate une teinte plus claire.

Nous proposons pour les deux types A et B les désignations suivantes :

A — *melanatherum* Körn.
var. *marginatum*.

B — *melanatherum* Körn,
var. *nigrum*.

Nous nous proposons de soumettre à l'observation les descendants isolés de ces deux types.

Dans aucune de nos 17 races étudiées, nous n'avons trouvé une distinction analogue.

Voici les principaux caractères de ces deux types, sauf la différence signalée ci-dessus :

FIG. 27. — La race n° 4.
..... de face.
—— de profil.

Epi long 6 cm. 1 à 6 cm. 8, large 1 cm. 6 à 1 cm. 8.

Forme de l'épi : vue de profil, cette forme présente un triangle dont le rachis serait la hauteur, et la partie inférieure de l'épi sa base ; section transversale rectangulaire, aplatie sur le profil ; épi droit ; sans glaucescence. — *Densité* 43 à 45,9. — *Rachis* à pubescence très forte, mais fine ; entre-nœuds longs 2 mm. 6, larges 3 mm.

Glumes blanches, à pourtour noirâtre dans le type A ; noires ou noir-blanches dans le type B ; glabres et sans glaucescence ; la longueur moyenne 9 mm. 6, largeur 4 mm. 6, à carène dorsale très prononcée vers le sommet, et à denticulation fine ; la nervation latérale du côté extérieur prononcée, non denticulée ; le côté extérieur des glumes beaucoup plus développé que le côté intérieur.

Pointe carénale peu développée, obtuse, un peu courbée vers l'axe, denticulation insignifiante.

Barbes longues 10 à 16 cm., de couleur rougeâtre dans le type A, et noire rougeâtre dans le type B ; droites, appuyées contre l'épi, dures et fragiles, denticulées, non solides, c'est-à-dire que la plupart tombent vers la maturité, mais plus solides dans le type B que dans le type A. Ce caractère nous permettrait de conclure que les deux types appartiennent à la même variété, c'est-à-dire génétiquement très proches, et que la variation de la couleur de l'épi n'est due qu'à l'influence du milieu, ou à une mutation.

Epillet très court, 1 cm., à 5 ou 6 fleurs, à 3 grains ; 26-28 épillets par épi, à deux ou trois épillets avortés à la base. — *Grain* blanc (ambré), long en moyenne 9 mm., et large 3 mm. 2, de consistance nettement farineuse, à peu de poils longs et fins vers le sommet, à sillon profond ; très solide. .

Germes de coloration verte. — *Port de la jeune plante* érigé. — *Feuilles* de couleur vert foncé, de longueur moyenne 21 cm. et largeur 0 cm. 7 ; pubescentes ; en moyenne 5 feuilles et nœuds par chaume. — *Ligule* présente la forme rectangulaire. — *Auricules* embrassantes, violettes, sans cils. — *Paille* longue 90-100 cm., très épaisse : 4 mm. 6 ; pleine, à deux sillons nettement prononcés sur l'entre-nœud supérieur, de couleur blanche, très dure. — *Nœud* de la paille développé, long 4 mm. 5, légèrement bombé, à couleur roussâtre, peu pubescent. — *Tallage* faible. — *Glauescence* faible sur toute la plante pendant la végétation, après l'épiaison.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 20-22.

Nombre des chromosomes 28.

Culture d'automne ; du semis à l'épiaison 196 jours, du semis à la maturité 240 jours.

Résistance : au *Puccinia triticina* 3, au *Puccinia glumarum* 3.

Pays de culture, d'après les auteurs cités, et nos recherches : France, Italie, Espagne, Russie, Grèce, Yougoslavie, (Macédoine et Herzégovine) où on trouve des formes

d'hiver et de printemps d'après Werner (*l. c.*), des formes d'hiver, d'après Flaksberguer.

RACE N° 167.

Epi simple, pubescent, rouge, barbes rouges, grain roux :

Var. *dinurum* Al.



FIG. 28. — La race n° 167.
..... de face.
—— de profil.

Epi rouge, long 9 cm. 3 à 10 cm. 7, large 1 cm. 3 à 1 cm. 5, de forme carrée, légèrement effilé vers le sommet, section transversale carrée ; très légèrement courbé vers le profil au moment de la maturité. — *Densité* moyenne 26,1. — *Glauescence* assez forte. — *Rachis* pubescent, de forme zig-zag, des entrenœuds longs 3 mm. 2, larges 2 mm. 2.

Glumes de coloration rouge, très pubescentes, mais à poils fins et courts ; longues 11 mm. 2 et larges 4 mm. 2, à carène très développée et à denticulation faible ; nervation latérale extérieure développée, sans dents.

Pointe carénale longue 1 mm., pointue, droite, denticulée.

Barbes rouges, droites, légèrement divergentes, dures, fragiles, denticulées, solides ; longues 11 à 14 cm.

Epillet long 1 cm. 1, à 4 fleurs et à 3 grains ; à 26-28 épillets par épi, 1 à 3 épillets avortés à la base. — *Grain* roux, de longueur moyenne mm., large 4 mm., de consistance presque complètement farineuse, à très peu de poils sur le sommet, sillon pas trop profond ; solide.

Germes de coloration verte. — *Port* de la plante érigé,

— *Feuilles* vertes et développées, longues 26 cm., larges 0 cm. 8, très. pubescentes, mais les poils fins ; de 5 à 7 feuilles par chaume. — *Ligule* rectangulaire. — *Auricules* embrassantes, longues, vertes, ciliées. — *Paille* longue 115-130 cm., épaisse 4 mm. 5, légèrement canaliculée, de couleur blanchâtre, pleine, demi-pleine ou creuse ; à nœud développé, bombé, de couleur plus foncée que la paille, long 4 mm. 9, pubescent. — *Tallage* abondant. — *Glauescence* assez forte.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 20.

Nombre des chromosomes 26-28.

Culture d'automne ; très tardive, du semis à l'épiaison 195 jours, du semis à la maturité 246 jours.

Résistance : au *Puccinia tritici* 3, au *Puccinia glumarum* 2.

Pays de culture : France, Angleterre, Allemagne, Italie, Portugal, Espagne, Russie, — d'après Körnicke et Werner ; Grèce et Bulgarie, — d'après Percival. Toutes formes d'hiver.

La race décrite par nous se trouve dans le département de Bitolj. On la trouve dans toute la vallée fertile du Crna Reka. Présente des avantages au point de vue de la quantité de rendement, mais laisse à désirer au point de vue de la qualité du grain. De maturité très tardive, et sensible à la rouille jaune.

RACE N° 2.

Epi souple, glabre, rouge, barbes rouges, grain rouge :

Var, *speciosum* Al.

Epi rouge, longueur 5 cm. 6 à 7 cm. 1, largeur 1 cm. 2 à 1 cm. 5 ; forme prismatique, à section transversale rectangulaire ; aplati sur le profil ; droit. — *Densité moyenne* 30,9. — *Glauescence* forte. — *Rachis* à pubescence forte, poils longs et drus ; long 3 mm. 9, large 3 mm., en forme de zig-zag, couvert par les épillets.

Glumes de couleur rouge sur toute la surface, sans pubescence, glaucescentes ; longues 10 mm., larges 4 mm., à carène dorsale prononcée ; presque sans dents ; nervure latérale développée, sans dents.

Pointe carénale longue 1 mm., obtuse, droite, sans dents.



FIG. 29. — La race n° 2.
... de face.
— de profil.

Barbes rouges, longues 10 cm. 2, à 16 cm., droites, appuyées contre l'épi, dures et fragiles, à denticulation fine ; solides.

Épillet long 1 cm. 3, à 4 fleurs, à 3 grains, de 20 à 22 épillets par épi, de 1 à 4 épillets avortés sur la base de l'épi. — *Grain* rouge, long 9 mm., large 4 mm., de consistance franchement farineuse, à peu de poils fins et court sur le sommet, à sillon profond, n'est pas très solide, tombe assez facilement de l'épi.

Germes à coloration verte. — *Port* de la plante érigé. — *Feuilles* vertes, longues 20 cm., larges 0 cm. 6, légèrement pubescentes ; de 4 à 6 feuilles par chaume. — *Ligule* obtuse. — *Auricules* embrassantes, vertes, longues 5 mm., très peu ciliées. — *Paille* de longueur 105 cm., 3 mm. 9 d'épaisseur, pleine, à très fins sillons tout autour, blanche, dure. — *Nœud* légèrement aminci, long 3 mm. 7, pubescent. — *Tallage* moyen. — *Glauescence* forte sur toute la paille.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro - ligneux internes 14-16.

Nombre des chromosomes 28.

Culture d'automne ; du semis à l'épiaison 189 jours, du semis à la maturité 233 jours.

Résistance : au *Puccinia triticina* 4, au *Puccinia glumarum* 3.

Pays de culture : France, Italie, Angleterre, Espagne, Bakou et Tiflis d'après Flaksberguer ; Yougoslavie, d'après nos recherches. Les formes de printemps et d'hiver.

RACE N° 18.

Epi simple, glabre, blanc, barbes blanches, grain blanc :

Var. lusitanicum Körn.

Epi blanc, long 6 à 9 cm., large 1 à 1 cm. 2, de forme prismatique, de section transversale rectangulaire, légèrement aplati sur le profil ; droit. — *Densité* moyenne 26,7. — *Glaucescence* légère. — *Rachis* fortement pubescent, aux entre-nœuds longs 4 mm. 2, larges 2 mm. 5 ; en forme zig-zag.

Glumes blanches, glabres, longues 9 mm. 2, larges 3 mm. 7, à carène très prononcée, très denticulée ; à nervation latérale faible, sans dents. — *Pointe carénale* longue 1 mm., obtuse, droite, denticulée.

Barbes blanches, longues 12 à 15 cm., denticulées, droites, dures et fragiles ; solides.

Épillet long 1 cm. 2, à 4 fleurs, à 3 grains, 19 à 27 épillets par épi, 0 à 3 épillets avortés à la base. — *Grain* blanc, long 7 mm., large 3 mm. 6, de consistance farineuse, avec 20 0/0 des grains mittadinés, sans poils sur le sommet, à sillon peu profond ; solides.

Germes de coloration verte. — *Port de la plante* érigé. — *Feuilles* de couleur vert foncé, longueur 24 cm., largeur 0 cm. 7 ; pubescence fine sur les feuilles ; 5 à 7 feuilles par chaume. — *Ligule* rectangulaire. — *Auricules* embrassantes, longues plus de 5 mm., violettes, ciliées — *Paille* longue 95 à 100 cm., épaisse 2 cm. 7 à 3 cm. 6, creuse, sans cannelures, blanche ; nœuds de la paille de couleur rousse, longs 3 mm. 1, légèrement pubes-



FIG. 30. — La race n° 18
..... de face.
———— de profil.

cents et amincis. — *Tallage* faible. — *Glauescence* peu développée.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 20.

Nombre des chromosomes 28.

Culture d'automne et de printemps ; du semis à l'épiaison 183 jours, du semis à la maturité 233 jours, dans la culture d'automne.

Résistance : au *Puccinia triticina* 4, au *Puccinia glumarum* 3.

Pays de culture : comme forme d'hiver, on la trouve en Espagne, Portugal, Italie, Chili, Egypte ; Flaksberguer cite les formes de printemps au Turkestan, en Sibérie, Chine et Balkan.

Nous avons trouvé notre race très peu répandue dans l'arrondissement de Djevdjelia, département de Bitolj, en culture absolument pure, et exempte de toute autre race.

Son grain d'un beau blanc, bien développé, se vend en petites quantités dans les épiceries pour la préparation des mets spéciaux des habitants du pays.

RACE N° 16.

Épi simple, glabre, blanc, barbes noires, grain roux :

Var. *nigrobarbatum* Desv.

Épi blanc, long 9 cm. 1 à 11 cm. 2, large 1 cm. 3, de forme prismatique, à section transversale rectangulaire, droit. — *Densité* moyenne 24,1. — *Glauescence* faible. — *Rachis* pubescent, aux entre-nœuds longs 4.5 mm., larges 2 mm. 9.

Glumes blanches, longues 13 mm., larges 4 mm., glabres, à carène très prononcée et denticulée ; à nervure latérale prononcée et à denticulation très fine. — *Pointe carénale* longue 1 mm., pointue, droite denticulée.

Barbes noires, blanchâtres vers le sommet, longues 8 cm. 5 à 13 cm., denticulées, droites, peu divergentes, dures, fragiles, peu solides, presque la moitié tombe à la maturité.

Épillets long 1 cm. 2, à 5 fleurs, à 3 grains, de 20 à 27 épillets par épi ; de 0 à 2 épillets avortés à la base de l'épi.

— *Grain* rouge, long 9 mm., large 3 mm. 4, de consistance dure, à très peu de poils sur le sommet, à sillon profond, solide.

Germes violets. — *Port de la plante* érigé. — *Feuilles* d'un vert foncé, longues 23 cm., larges 0 cm. 8, fortement pubescentes ; de 5 à 7 feuilles par chaume. — *Ligule* obtuse. — *Auricules* embrassantes, violettes, ciliées, longues 7 mm. — *Paille* haute 100 à 105 cm., épaisse 3 mm. 8, creuse ou pleine, de couleur rougeâtre, à deux sillons prononcés sur l'entre-nœud supérieur ; nœud long 2 mm. 5, bombé, à couleur rouille, pubescent. — *Tallage* abondant. — *Glauescence* très faible.

Cotéoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 22.

Nombre des chromosomes 28.

Culture d'automne ; du semis à l'épiaison 181 jours, du semis à la maturité 232 jours.

Résistance : au *Puccinia triticina* 4, au *Puccinia glumarum* 3.

Pays de culture : comme formes de printemps se trouvent en Espagne et en France, d'après Körnicke et Werner ; en Grèce et aux Etats-Unis, d'après Percival ; et comme formes d'automne, dans les provinces de Bakou et de Tiflis, d'après Flaksberguer.

La race que nous avons décrite est cultivée dans la fertile vallée du Vardar, et connue par les agriculteurs comme une des meilleures races pour leur pays. On la trouve aussi en Bulgarie et en Thrace, sous le même nom qu'en Macédoine. Connue aussi par les agriculteurs par son caractère de la chute des barbes au moment de la maturité.



FIG. 31. — La race n° 16
..... de face.
—— de profil.

RACE N° 62 A.

Epi simple, glabre, rouge, barbes rouges, grain blanc :
Var. *Dreichianum* (1) Körn.



FIG. 32. — La race n° 62 A.

..... de face.
—— de profil.

Epi rouge, long 6 cm. 8 à 8 cm. 1, large 1 cm. 2, de forme prismatique, à section transversale rectangulaire, légèrement aplati sur le profil ; droit. — *Densité* moyenne 28,9. — *Glaucescence* faible. — *Rachis* à pubescence très forte, poils longs ; les entre-nœuds longs 4 mm. 5, larges 2 mm. 8.

Glumes rouges, longues 9 mm., larges 4 mm. 3, glabres, à carène dorsale prononcée et denticulée ; à nervure latérale prononcée, sans dents. — *Pointe carénale* courte, 0 mm. 8, pointue, droite, denticulée.

Barbes rouges, longues 13 à 15 cm., denticulées, dures, fragiles, légèrement divergentes, droites, solides.

† *Epillet* long 1 cm. 1, à 4 fleurs, à 2 grains, 20 à 22 épillets par épi, 1 à 3 épillets avortés à la base. — *Grain* blanc, long 8 mm. 5, large 4 mm. 1, de consistance cornée, sans poils sur le sommet, à sillon peu profond, solide.

Germes verts. — *Port de la plante* érigé. — *Feuilles* vertes, pubescentes,

longues 23 cm. 5, larges 0 cm. 85, de 5 à 6 feuilles par chaume. — *Ligule* obtuse. — *Auricules* violettes, longues 4 mm. 5, embrassantes, à cils fins. — *Paille* haute 110 cm., épaisse 3 mm. 3, creuse, blanche ; aux entre-nœuds bombés, longs 3 mm. 1, roux, pubescents. — *Tal-lage* abondant. — *Glaucescence* prononcée.

Coléoptyle à deux nervures.

(1) D'après le nom du D^r DREICH, qui l'a envoyée à KÖRNICKE de l'Exposition Italienne de Paris, 1878.

Faisceaux libéro-ligneux internes 19.

Nombre des chromosomes 28.

Culture d'automne ; du semis à l'épiaison 185 jours, du semis à la maturité 236 jours.

Résistance : au *Puccinia triticens* 3, au *Puccinia glumarum* 2.

Pays de culture : Körnicke ne donne que les formes, d'hiver de cette variété, cultivée en Italie, tandis que Percival cite la Grèce, la Turquie et la Bulgarie.

La race que nous avons décrite se trouve en culture très pure dans la vallée du Vardar, dans les environs de Gradsko. On en trouve aussi dans les autres régions de Macédoine.

Les formes du groupe *Tr. vulgare* Vill.

RACE N° 177.

Épi glabre, blanc, barbes blanches, grain roux : .

Var. *erythrospermum* Körn.

Épi glabre, blanc, long 8 à 11 cm. 5, large 1 cm. 1, de forme effilée, à section transversale plutôt carrée que rectangulaire, presque toujours un peu courbée. — *Densité* moyenne 17,3. — Sans *glaucescence*. — *Rachis* glabre, aux entre-nœuds longs 6 mm. 4, larges 3 mm.

Glumes blanches, glabres, longues 9 mm., larges 3 mm. 5, à carène dorsale très peu prononcée vers la partie supérieure et denticulée ; nervation latérale à peine reconnaissable, sans dents. — *Pointe carénale* très longue, 3 à 8 mm., très mince et pointue, droite, denticulée.

Barbes longues 8 à 10 cm., blanches, dures, fragiles, denticulées, très divergentes dans toutes les directions, souvent circonflexes, solides.

Épillet long 1 cm. 1, à 4 ou 5 fleurs, à 2 ou 3 grains, 16 à 21 épillets par épi, 1 à 3 épillets avortés à la base de l'épi. — *Grain* roux ou rouge, long 7 mm., large 3 mm. 1, de consistance plutôt dure, aux fins poils au sommet, à sillon faible, n'est pas très solide : les glumelles presque toujours tellement écartées qu'on voit le grain, qui s'égrène facilement.

Germes verts. — *Port de la plante* n'est pas tout à fait

érigé, marque une tendance vers l'épallage (intermédiaire). — *Feuilles* de la couleur vert jaunâtre, longues

22 cm., larges 0 cm. 7,

légèrement pubescentes, de 4 à 6 feuilles par chaume. —

Ligule rectangulaire.

— *Auricules* vertes, longues 6 mm., embrassantes, sans cils.

— *Paille* haute 110 à 120 cm., épaisse

4 mm., creuse, blanc jaunâtre, nœud long

2 mm. 3, aminci, lé-

gèrement pubescent. — *Tal-*
lage abondant. — *Glauc-*
ence sensiblement pronon-
cée sur la plante pendant la
végétation.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux in-
ternes 20.

Nombre des chromosomes 42.

Culture d'automne ; du se-
mis à l'épiaison 189 jours, du
semis à la maturité 236 jours.

Résistance : au *Puccinia*
tritici 2, au *Puccinia glu-*
marum 2.

Pays de culture : les formes
de la variété érythrospere-

rum sont les plus répandues dans le monde entier. On
les trouve partout où on trouve la culture du blé (Flaks-
berguer). Percival signale dans son ouvrage cité qu'il a
reçu 300 spécimens des pays de tous les continents. On
signale les formes d'hiver et de printemps.

Flaksberguer en a fait six types, d'après la forme de
l'épi et sa densité, et notre race serait classée dans le type
speltiforme, d'après la formation de son épi.

FIG. 33. — La race n° 177.

..... de face.

—— de profil.



Nous avons trouvé cette variété aux environs de Skoplje, mais elle n'est pas beaucoup répandue en Macédoine. Ce qu'on trouve à présent, c'est le matériel sans doute apporté de la Serbie du Nord, à l'époque des Turcs, ou après 1912, par les colons serbes.

C'est d'ailleurs la variété qui est la plus riche en races, plus de 200 d'après les auteurs russes, et en Serbie et dans le Banat, on pourra isoler sans aucun doute de nombreuses races.

Les blés les plus réputés en Serbie lui appartiennent : blés de Mladenovatz, de Zaietchar, de Matchva, et enfin toutes les formes du fameux blé de Banat, ou blé de Hongrie. Le seul inconvénient qu'il présente en culture, c'est sa faible résistance aux rouilles.

RACE N° 19.

Epi rouge, glabre, barbes rouges, grain rouge :

Var. *ferrugineum* Al.

Epi glabre, rouge, long 8 cm. 5 à 10 cm. 5, large 0 mm. 9, effilé, à section transversale carrée, droit. — *Densité* moyenne 24,7. — Faible *glaucescence*. — *Rachis* glabres, aux entre-nœuds longs 5 mm., larges 3 mm.

Glumes glabres, rouges, longues 10 mm., larges 3 mm. 5, à carène dorsale prononcée dès la base, denticulées, nervation latérale externe presque nulle. — *Pointe carénale* longue jusqu'à 5 mm., mince, droite, très pointue, denticulée.

Barbes rouges, courtes, 7 à 10 cm., denticulées, dures, mais flexibles, s'entrecroisent en les regardant du profil de l'épi, divergentes par rapport à la face de l'épi, solides.

Épillet long 1 cm. 2, à 4 fleurs, à 2 grains, 20 à 22 épillets par épi, de 0 à 5 épillets avortés à la base. — *Grain* roux, long 7 mm. 5, large 3 m., de consistance dure ou farineuse, aux très fins poils au sommet, à sillon profond, solide.

Germes verts. — *Port de la plante* érigé. — *Feuilles* d'un vert foncé, longues 20 cm., larges 0 cm. 55, pubescentes, 4 à 6 feuilles par chaume. — *Ligule* rectangulaire. — *Auricules* violacées, embrassantes, longues 4 mm., ciliées. — *Paille* longue 95 à 100 cm., épaisse 2 mm. 9,

creuse, jaune, nœud de la paille long 2 mm. 5, bombé, pubescent. — *Tallage* faible. — *Glauescence* prononcée.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 20-26.

Nombre des chromosomes 43 (42).

Culture d'automne; du semis à l'épiaison 175 jours, du semis à la maturité 223 jours.

Résistance : au *Puccinia triticea* 3, au *Puccinia glumarum* 2.

Pays de culture :

c'est la variété *ferrugineum* qui a donné de nombreuses formes dans le monde entier. Baroulina (l. c.) en a séparé 33 races de printemps et 9 races d'hiver, bien différenciées au point de vue botanique. On trouve ses formes dans tous les pays, comme celles d'*érythrospermum*.

La race décrite par nous occupe une très grande superficie en Macédoine, et en culture presque pure. C'est d'ailleurs la race principale de la vallée du Var-

dar. Bien acclimatée, elle nous servira, dans l'avenir, pour l'amélioration, soit par la sélection ou par le croisement.

FIG. 34. — La race n° 19.
..... de face.
—— de profil.

RACE N° 6.

Epi glabre, rouge, sans barbes, grain blanc :

Var. *alborubrum* Körn.

Epi rouge, glabre, long 7 à 8 cm., large 1 cm., de forme effilée, à section transversale carrée, droit. — *Densité* moyenne 32. — *Glauescence* prononcée. — *Rachis* pos-

sède de longs poils fins au point d'insertion du grain ; aux entre-nœuds longs 3 mm. 7 et larges 2 mm. 5.

Glumes glabres, rouges, longues 10 mm., larges 4 m., sans carène dorsale et sans nervation latérale. — *Pointe carénale* longue 2 mm., légèrement courbée vers l'axe, obtuse, denticulée.

Sans *barbes*, mais les glumelles du sommet de l'épi portent des arêtes longues quelquefois 1 cm. 5. On pourrait la ranger peut-être dans le groupe demi-barbu de Vavilov.

Epillet long 0 cm. 9, à 4 fleurs, à 2 grains, 21 à 24 épillets par épi, de 4 à 6 épillets avortés à la base de l'épi. — *Grain* blanc (ambré), long 7 mm. 5, large 3 mm. 8, farineux, de fins poils au sommet, à sillon profond, s'égrène facilement.

Germes verts. — *Port de la plante* érigé. — *Feuilles* de couleur vert foncé, légèrement pubescentes, longues 19 cm., larges 0 cm. 7, de 5 à 6 feuilles par chaume. — *Ligule* rectangulaire. — *Auricules* violacées, longues 4 mm. 5, embrassantes, sans cils. — *Paille* haute 100-105 cm., nettement blanche, creuse, épaisse 3 mm. 9 : nœud long 2 mm. 6, aminci, très légèrement pubescent. — *Tallage* faible. — *Glaucescence* prononcée sur toute la plante.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 20-25.

Nombre des chromosomes 40 (42).

Culture d'hiver ; du semis à l'épiaison 183 jours, du semis à la maturité 229 jours.

Résistance : au *Puccinia triticina* 3, au *Puccinia glumarum* 2.

Pays de culture : Percival cite Espagne, Russie, Turquie, Indes, Australie, Canada, Etats-Unis. Flaksberguer remarque qu'on la trouve en Russie dans les provinces d'ouest et du sud-ouest.



FIG. 35.

La race n° 6.

..... de face.

—— de profil.

La race décrite se trouve surtout en mélange avec d'autres races du groupe *vulgare*, et très peu en culture pure isolée dans les environs de Bitolj.

RACE N° 13.

Epi blanc, glabre, sans barbes, grain roux :

Var. *lutescens* Al.



FIG. 36.
La race n° 13.
... de face.
— de profil.

Epi blanc, glabre, long 7 cm. 5 à 10 cm. 5, large 1 cm. 1, effilé, à section transversale carrée, droit. — *Densité* moyenne 20,9. — *Glaucescence* prononcée. — *Rachis* pubescent sur le pourtour et au point d'insertion de l'épillet ; aux entre-nœuds longs 6 mm. et larges 2 mm. 8.

Glumes blanches, glabres, longues 10 mm. 5, larges 3 mm. 9, sans carène dorsale et nervation latérale prononcées. — *Pointe carénale* longue 1 mm. 5, obtuse, courbée un peu vers l'axe, faiblement denticulée.

Sans barbes, mais les glumelles de la partie supérieure portent des arêtes longues de 1 à 1 cm. 5.

Épillet long 1 cm., à 4 fleurs, à 2 grains, 16 à 22 épillets par épi, de 1 à 4 épillets avortés à la base de l'épi. — *Grain* roux, long 8 mm. 5, large 3 mm. 5, de consistance demi-dure, à fins poils au sommet, à sillon large, mais pas trop profond ; n'est pas très solide.

Germes verts. — *Port de la plante* érigé. — *Feuilles* d'un vert clair, longues 21 cm., larges 0 cm. 7, pubescentes, de 4 à 6 par chaume. — *Ligule* rectangulaire. — *Auricules* vertes, embrassantes, longues 4 mm. 5, sans cils.

Paille blanc jaunâtre, haute 95 à 100 cm., épaisse 3 mm. 1, creuse ; nœud long 2 mm. 1, aminci, glabre. — *Tallage* abondant. — *Glaucescence* prononcée, pas très forte.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 24.

Nombre des chromosomes 42.

Culture de printemps ; du semis à l'épiaison 76 jours, du semis à la maturité 105 jours.

Résistance : au *Puccinia triticina* 2, au *Puccinia glumarum* 1.

Pays de culture : les formes de cette variété sont répandues dans le monde entier et ont donné les races les plus réputées aujourd'hui dans l'agriculture mondiale.

La forme que nous avons décrite se trouve répandue en Macédoine, la seule d'ailleurs nettement de culture de printemps. Connue en Macédoine sous le nom « Britza » ; on ne la sème au printemps qu'en cas de retard pour le semis d'automne.

RACE N° 40.

Epi glabre, blanc, sans barbes, grain blanc :

Var. *albidum* Al.

Epi blanc, glabre, long 9 à 10 cm., large 1 cm. 1, effilé, à section transversale carrée, légèrement courbé du côté d'un rang d'épillets. — *Densité* moyenne 22,5. — *Glaucescence* faible. — *Rachis* glabre, aux entre-nœuds longs 4 mm. 5, larges 3 mm. 1.

Glumes blanches, glabres, longues 8 mm. 5, larges 4 mm. 3, à carène dorsale prononcée, mais commence seulement à la moitié de la glume, sans dents ; nervation latérale prononcée des deux côtés de la glume, mais seulement au tiers supérieur, sans dents. — *Pointe carénale* longue 1 mm. 2, obtuse, légèrement courbée, sans denticulation.

Sans barbes, mais des arêtes sur les glumelles du sommet de l'épi.

Epillet long 1 cm. 2, à 5 fleurs, à 2 ou 3 grains, 18 à 21 épillets par épi ; 0 à 2 épillets avortés à la base de l'épi. — *Grain* blanc, long 7 mm., large 3 mm. 6, de consistance farineuse, aux fins poils au sommet, à sillon peu profond, s'égrène facilement.

Germes verts. — *Port de la plante* érigé. — *Feuilles*

de couleur vert claire, légèrement pubescentes, longues 23 cm., larges 0 cm. 75, de 5 à 6 feuilles par chaume. — *Ligule* rectangulaire. — *Auricles* vertes, embrassantes, longues 4 mm. 5, sans cils. — *Paille* haute 105-110 cm., épaisse 3 mm. 8, blanche, creuse, nœud long 2 mm. 4, glabre, bombé. — *Tallage* faible. — *Glauescence* prononcée sur toute la plante.



FIG. 37.
La race n° 40.
..... de face.
— de profil.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 24-26.

Nombre des chromosomes 39 (42).

Culture d'hiver ; du semis à l'épiaison 177 jours, du semis à la maturité 226 jours.

Résistance : au *Puccinia trititica* 3, au *Puccinia glumarum* 3.

Pays de culture : Percival cite presque tous les pays du monde desquels il a reçu les formes de cette variété. Flaksberguer remarque qu'on ne la trouve en Russie qu'en mélange dans les provinces baltiques, et dans le Sud-Ouest. Il distingue trois types : *inflatum*, *bucharicum*, *albile*. Werner a signalé 76 spécimens, 14 d'hiver et les autres de printemps.

Notre forme se trouve dans la plaine de Skoplje, en culture pure, et en mélange dans l'Herzégovine, arrondissement de Kognitz, où on la cultive aussi. Donne des résultats satisfaisants.

Les formes du groupe *Tr. compactum* Host.

RACE N° 29.

Epi glabre, rouge, barbes rouges, grain roux :

Var. *erinaceum* Desv.

Epi rouge, glabre, long 4 cm. 5 à 5 cm. 4, large 1 cm. 3, de forme square-head, à section transversale rectangulaire, droit. — *Densité* moyenne 46,6. — Sans glauces-

cence. — *Rachis* glabre, ne possède que de petites touffes de poils au point d'insertion de l'épillet ; aux entre-nœuds longs 2 mm. 5, larges 2 mm.

Glumes rouges, glabres, longues 8 mm., larges 4 mm., à carène dorsale nettement prononcée vers la partie supérieure, mais sans denticulation ; nervation latérale externe n'est pas prononcée. — *Pointe carénale* longue plus de 3 mm., mais très mince et pointue, droite, denticulée.

Barbes rouges, denticulées, dures, mais flexibles, regardées de profil de l'épi, elles s'entrecroisent ; solides ; longues 4 à 7 cm.

Épillet long 1 cm. 1, à 5 fleurs, à 3 grains, 20 à 23 épillets à l'épi, et de 1 à 3 épillets avortés à la base. — *Grain* roux, presque rouge, long 7 mm. 5, large 3 mm. 7, de consistance plutôt dure que farineuse, à poils fins au sommet, à sillon profond, solide.

Germes verts. — *Port de la plante* érigé. — *Feuilles* d'un vert clair, longues 19 cm., larges 0 cm. 6, pubescentes ; de 4 à 6 feuilles par chaume. — *Ligule* obtuse. — *Auricules* violacées, longues 5 mm., embrassantes, poilues. — *Paille* haute 80 à 90 cm., épaisse 4 mm., nettement creuse, couleur blanchâtre, nœud long 2 mm., bombé, légèrement pubescent. — *Tallage* faible. — *Glauescence* faible.

Coléoptyle à deux nervures.

Faisceaux libéro-ligneux internes 22-23.

Nombre de chromosomes 42.

Culture d'automne ; du semis à l'épiaison 176 jours, du semis à la maturité 228 jours.

Résistance : au *Puccinia triticina* 2, au *Puccinia glumarum* 1.

Pays de culture : Körnicke a reçu le spécimen signalé de l'Asie Centrale, en mélange avec la variété *Fétisowi*.



FIG. 38.
La race n° 29.
... de face.
— de profil.

Flaksberguer la cite en Tourkestan, en Sibérie, en Chine, au Caucase ; Percival l'a reçue en mélange avec le blé hérisson envoyé de France. Ils ne citent que les formes d'automne.

Notre race est trouvée en mélange dans les cultures du *lybicum*, de *Schimperi* et autres, surtout dans la vallée du Vardar, ce qui laisse à supposer qu'elle est apportée en mélange avec celles-ci ; pas en culture pure. Forme d'automne.

CHAPITRE VIII

Projet d'une nomenclature nouvelle des unités systématiques de blés en coïncidence avec la classification moderne de ceux-ci

Les formes de blés ont été classées jusqu'à ce jour surtout d'après leurs caractères morphologiques. Récemment, on a tenté une classification d'après les caractères anatomiques, d'ailleurs sans grands résultats. On a essayé aussi les méthodes biologiques (hybridologiques et immunité pour les maladies cryptogamiques), qui ont abouti à des résultats assez intéressants.

Nos recherches cytologiques confirment les résultats de Nikolaïeva et de Sax et réunissent toutes les formes de blés en trois groupes, comme nous l'avons constaté dans un chapitre précédent.

Ce groupement est en plein accord avec les données hybridologiques, sérologiques et d'immunité (Vavilov).

Mais, sauf cette documentation des méthodes cytologiques et biologiques, nous avons encore les résultats des recherches linguo-historiques qui confirment ce groupement des formes de blés.

En effet, Blaringhem écrit (1) :

Malgré l'imprécision des documents écrits, et sans doute l'incorrection de certaines copies, les auteurs compétents qui se sont préoccupés d'identifier aux noms modernes les termes adoptés par les Grecs et les Latins *n'ont éprouvé aucune difficulté* pour y reconnaître les équivalents des *engrains* et des *épeautres*, et, semble-t-il, de *Triticum dicoccum*, tandis que les plus grandes divergences de vues apparaissent dans les discussions sur la véritable concordance des blés tendres, des froments, des poulards et aussi des blés durs.

(1) BLARINGHEM L., *loc. cit.*, p. 56-57.

Mais il y a plus. Les recherches récentes de Vavilov (1) sur l'origine des blés ont abouti aux conclusions qu'il existe deux pays de leur origine : pour l'espèce *durum* et ceux qui lui sont proches, c'est l'Afrique du Nord, et pour l'espèce *vulgare* et ses proches, l'Asie Centrale. Pour le troisième groupe — formes du *T. monococcum* — on n'a pas encore pu déterminer le pays d'origine, mais on est certain, qu'il doit être autre que les deux précédents.

Tous les documents sont donc d'accord, jusqu'à présent, sur la différence de ces trois groupes, et sur la proche parenté des formes réunies, sauf les recherches physiologiques de Blaringhem qui auraient abouti à un hybride fertile entre *T. monococcum* et *T. durum*, dénommé *T. dicoccoïforme* Blaring.

Il s'agit maintenant de définir ces groupes, ou plutôt de les dénommer. — S'agit-il des espèces ? Et encore desquelles ? — Nous n'hésiterons pas à les dénommer des espèces phylogénétiques ou naturelles, à 14, à 28 et à 42 chromosomes. De cette façon, nous aurons ramené 8, ou plutôt 10 espèces linnéennes, à 3 espèces phylogénétiques ou espèces naturelles.

Il est vrai que cette classification sera incomplète tant qu'on n'aura pas trouvé la forme sauvage du groupe à 42 chromosomes, mais elle pourrait bien être disparue, si on ne la retrouve pas.

Si l'on veut pousser plus loin la classification des blés, nous proposerons pour les anciennes unités artificielles linnéennes la dénomination *sous-espèces*, terme tout à fait artificiel aussi bien que l'espèce linnéenne, et qui n'aurait pour prétention que de faciliter le côté pratique de la question.

Tandis que la dénomination espèce phylogénétique répondrait au terme espèce primaire, ou réelle de Parmentier (2), sous-espèce répondrait à son terme espèce morphologique.

Variété resterait un terme d'une subdivision artificielle d'ordre pratique.

(1) VAVILOV, *Origine des plantes cultivées*, 1926, Leningrad.

(2) PARMENTIER P., *L'espèce végétale en classification naturelle*, Le Mans, 1898.

Race représenterait, au contraire, la petite espèce, au sens de Jordan, et qui est à la base de toutes les recherches sur les blés.

Il y a lieu d'admettre dans cette nomenclature, au point de vue pratique seulement, encore un terme qui faciliterait beaucoup la compréhension : ce serait le *type local* (ou agricole), terme qui répond à *variation* de Parmentier, et qui, en réalité, n'exprimerait que les variations des caractères les moins stables chez les diverses races, mais qui sont très souvent à la base du rendement agricole.

De cette façon, dans la nomenclature des blés, nous aurons ces divisions :

I. — *Espèce naturelle* ou *grande espèce* : unité naturelle.

II. — *Sous-espèce* ou *espèce linnéenne* : unité artificielle.

III. — *Variété botanique* : unité artificielle.

IV. — *Race* ou *espèce élémentaire* : unité naturelle.

V. — *Type agricole*, variation des caractères fluctuants sous l'influence du milieu et des procédés culturaux : unité culturale.

Voici, d'ailleurs, comment apparaîtrait ce schéma, d'après cette nomenclature et la classification moderne des blés, avec la position systématique des races étudiées dans ce travail :

Schéma de la classification moderne de blés
 et de la nomenclature proposée, avec la position systématique des races de Macédoine étudiées dans ce travail

Sous-espèces (Espèces linéennes)			
Formes cultivées	Formes sauvages		Caractère cytologique de l'espèce naturelle
	Formes		
A grain libre et rachis non fragile	A grain adhérent et rachis fragile		NOMBRE (diploide) DES CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES
			CHROMOSOMES

VA	ou espèces élémentaires (au sens de Jordan)	Races botaniques	Tr. durum. Desf. : Race n° 3. <i>v. murciense</i> Körn. « n° 32. <i>v. Schimperii</i> Körn. « n° 67. <i>v. leucurum</i> Al. « n° 62. <i>v. affine</i> Körn. « n° 131 A. <i>v. tybicum</i> Körn. Tr. turgidum L. : Race n° 4. <i>melanatherum</i> Körn. « n° 18. <i>v. lusitanicum</i> Körn. « n° 16. <i>v. nigrobarbatum</i> Körn. « n° 62 A. <i>Dreichianum</i> Körn. « n° 167. <i>v. dinurum</i> Al. « n° 2. <i>v. speciosum</i> Al.	Tr. vulgare Vill. : R. n° 177. <i>v. erythrosperrum</i> Körn. « n° 49. <i>v. ferrugineum</i> Körn. « n° 13. <i>v. lutescens</i> Al. « n° 40. <i>v. albidum</i> Al. « n° 6. <i>v. alborubrum</i> Körn. Tr. compactum Host. : R. n° 29. <i>v. erinaceum</i> Desv.
			Variations locales : p. ex. : var. <i>melanatherum</i> Körn. variations : A <i>marginatum</i> et B. <i>nigrum</i>	
			ou nombreux types agricoles dans le monde entier connus sous les divers noms et appartenant à toutes les trois espèces naturelles.	
			Type local (agricole)	

CONCLUSIONS

1. — Aucun caractère morphologique externe, pris en considération dans nos recherches sur les diverses races, ne s'est pas montré suffisamment stable, héréditaire et caractéristique, pour qu'il puisse servir de base en vue d'une délimitation très nette des races (espèces élémentaires) entre elles, même lorsque ces races sont très éloignées au point de vue phylogénétique. Au contraire, pris en considération tous ensemble, sur une race, avec la moyenne de leurs oscillations — lorsqu'il est possible de la déterminer — ces caractères peuvent contribuer à la reconnaissance de ces races dans les travaux de la génétique.

2. — La classification actuelle des blés en espèces et en variétés, basée sur ces caractères morphologiques, n'a donc aucune base scientifique précise ; sa raison d'être consiste, et doit rester, dans l'ordre purement pratique, sans aucune prétention d'exprimer les rapports phylogénétiques entre ses groupes.

3. — Les caractères anatomiques, étudiés jusqu'à présent par les auteurs cités, et par nous-mêmes sur le matériel déterminé, n'ont pu donner aucune base nouvelle pour un classement quelconque des nombreuses formes de blés, qui concorderait si peu que ce soit avec les résultats obtenus par les méthodes modernes biologiques et cytologiques de la classification.

4. — Les caractères biologiques, comme mode de végétation, précocité, résistance aux maladies cryptogamiques, etc., — qui pourraient donner peut-être une base nouvelle pour une classification *biologique* — exigent des longs délais pour les recherches, afin d'apporter les conclusions valables ; nous n'avons pas disposé de ce délai, et ce côté de la question reste à étudier.

5. — Les chercheurs des divers pays peuvent bien étudier et décrire les races de leur région en se basant sur le tableau des caractères, proposé et admis déjà par un bon nombre d'auteurs, non pas en vue de faire une liste définitive de toutes les races, dans le but de leur systématique, mais en vue de faciliter la tâche du génétiste, qui doit savoir toutes les possibilités de son matériel, sur lequel il se propose d'appliquer une méthode quelconque d'amélioration des plantes. En effet, la création de nouvelles races chaque jour rend illusoire le but de les encadrer toutes dans une classification botanique quelconque.

6. — L'examen cytologique de nos 17 races de blés appartenant au *T. durum*, *T. turgidum*, *T. vulgare* et *T. compactum* et de 4 races appartenant au *Tr. monococcum*, *T. dicoccum*, *T. spelta* et *T. polonicum*, groupe toutes les formes de blés cultivés en trois groupes, d'après les nombres des chromosomes, ce qui confirme les conclusions de Nikolaïva et de Sax :

I. — groupe à 14 chromosomes (nombre diploïde) :

T. monococcum.

II. — Groupe à 28 chromosomes (nombre diploïde) :

T. dicoccum.

T. durum.

T. turgidum.

T. polonicum.

III. — Groupe à 42 chromosomes :

T. spelta.

T. vulgare.

T. compactum.

Les formes sauvages : *T. ægilopoïdes* vient à la tête du premier groupe à 14 chromosomes, et *T. dicoccoïdes* à la tête du groupe à 28 chromosomes.

On n'a pas connu, jusqu'à ce jour, la forme spontanée à 42 chromosomes, qui correspondrait aux formes cultivées de ce groupe.

7. — Ce groupement de blés d'après le nombre des chromosomes est en pleine concordance avec les résultats des méthodes biologiques systématiques : hybridologiques et sérologiques.

8. — Il existe un rapport direct entre le nombre des chromosomes et le polymorphisme de ces groupes de blés cultivés.

9. — En se basant sur les résultats des études de ce genre en général, et sur les résultats de nos propres recherches, nous avons proposé une nomenclature à adopter pour la classification de toutes les formes de blés conformément à l'état actuel de nos connaissances sur les blés.

10. — Enfin, nous avons donné la description et la détermination de quelques races de blés de Macédoine, qui doivent servir comme point de départ dans les recherches futures de culture et d'amélioration pour cette région.

En outre des caractères déjà employés dans la description des races, nous avons ajouté les caractères anatomiques et cytologiques, qui n'ont pas été l'objet des descriptions antérieures. Le tableau ci-contre résume ces descriptions :

Vu :

Nancy, le 11 mai 1927,

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

PETIT.

Nancy, le 12 mai 1927,

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Université de Nancy,

Ch. ADAM,

Membre de l'Institut.

BIBLIOGRAPHIE

- AARONSOHN (A.), Contribution à l'histoire des céréales : Le blé, l'orge et le seigle à l'état sauvage. *Bulletin de la Soc. Bot. de France*. Tome 56, 4^e série. Tome IX, 1909.
- ALEFELD (F.), *Landwirtschaftliche Flora*, 1866.
- CLARK (Allen-J.), MARTIN (John-H.), and BALL (Carleton-R.), *Classification of american wheat varieties*. Washington, 1922.
- AZIMONTI (E.), *Il frumento*. Milan, 1914.
- BAILLON (H.), *Histoire des Plantes. Monographie des graminées* (illustrée). Paris, Hachette, 1893.
- BALLY (W.), Chromosomenzahlen bei Triticum und Aegilopsarten. *Ber. D. B. G.* 30, 1912.
- BAROULINA, Essai d'une analyse botanique d'une variété au point de vue de sa composition en races. — *Tr. vulgare var. ferrugineum* Al. *Bull. de Bot. app.* t. XIII. Leningrad 1922-1923.
- BAUR (E.), *Einführung in die experimentelle Vererbungslehre*. Berlin, 1919.
- BEAUVÉRIE (J.), *Notes et rapports sur la sélection généalogique du blé en 1922-23*. Clermont-Ferrand, 1924.
- BLARINGHEM (L.), *Problème de l'hérédité expérimentale*. Paris, Flammarion. — Valeur spécifique des divers groupements de blés (Triticum). *Mém. I du Lab. de Biol. Agr.* de l'Institut Pasteur, 1914. — Sur la production d'hybrides entre l'engrain (*T. monococcum* L.), et différents blés cultivés. *C. R. Ac. de Sc.*, 158 (346), 1914. — Sur les caractères anatomiques des chaumes des genres *Triticum*, *Secale* et *Haynaldia*. *Bull. de la Soc. Bot. de France*, tome 68, 1921. — *Le perfectionnement des plantes*. Paris, Alcan, 1913. — *L'amélioration des crus d'orge de brasserie*. Paris, 1910. — *L'hérédité des maladies des plantes et le mendélisme*. Paris, 1912. — Le laboratoire d'essais des semences de Swaloef (Suède). *Bull. de Mus. d'Hist. Nat.*, n° 7, 1904. — La notion d'espèce (définition des sortes pédigrées et contrôle). *Revue des Idées*, 1905. — La notion d'espèce et la disjonction des hybrides d'après Charles Naudin (1852-1875). *Progressus rei botanicæ*, 1911. — Production de nouveaux hybrides entre les espèces sauvages de *Triticum* et les principaux blés cultivés. *C. R. Ac. des Sciences*, t. 180, n° 3, 1925.
- BLARINGHEM (L.) et MIÈGE (E.), Etude anatomique des pailles de blés. *Mémoire II du Laboratoire de Biologie Agricole* de l'Institut Pasteur, 1914.

- BŒUF (F.), Essais d'amélioration de la culture des céréales en Tunisie. *Bull. de la Soc. Bot. de France*, 56, 4^e série, tome IX, 1909. — Fécondation croisée spontanée chez le blé. *Congrès de l'Ass. fr. p^r l'avanc. des Sciences*. Strasbourg, 1920. — Inefficacité de la sélection, basée sur deux caractères fluctuants (grosseur des grains et tallage), appliquée à une lignée pure de blé tendre et à une lignée pure de blé dur. *B. de la Direction Générale de l'Agriculture du Commerce et de la Colonisation de Tunis*, n^o 125, 1926. — Contribution à l'étude du blé dur. *Ann. du Service Bot. de Tunisie*, 1925.
- BŒUF (F.) et GUILLOCHON, Amélioration des céréales en Tunisie. *R. B. A.* (1), 1921-22.
- BONNIER (G.), *Flore complète de la France, de la Suisse et de de la Belgique*. — *Le Monde Végétal*. Paris, Flammarion.
- BONNIER (G.), et SABLON (L. DE), *Cours de Botanique*.
- BRETIGNIÈRE (L.), *Du choix des variétés de plantes suivant leur précocité*. Paris, Ch. Amat, 1908. — *Essai sur la répartition des variétés de blés cultivés en France*, 1912.
- BUSSARD (L.), La protection des nouveautés végétales et la répression des fraudes en matière de variétés de blé. *C. R. du XI^e Congrès Intern. d'Agricult.*, 1923.
- CHEVALIER (A.), L'œuvre d'Alexis Jordan et la notion actuelle d'Espèce en systématique. *Revue de Bot. Appl.*, 1923.
- COMBES (Paul), A propos des publications récentes sur la formation des pigments anthocyaniques. *Bull. de la Soc. Bot. de France*, t. 70, 1923.
- COSTANTIN (J.), *Le transformisme appliqué à l'agriculture*. — Dégénérescence des plantes cultivées et l'hérédité des caractères acquis. *Ann. Sc. Nat. Bot.*, 10^e série, t. IV, 1922. — *Les végétaux et les milieux cosmiques*. Paris, Alcan, 1898.
- CUÉNOT (L.), *La genèse des espèces animales*. Doin (O.), 11^e éd., 1923.
- DELAGE (Y.), Le mendélisme et le mécanisme cytologique de l'hérédité. *Année Biologique*, t. XXII, 1917. — *L'hérédité et les grands problèmes de la Biologie générale*.
- DENAIFFE et SIRODOT, *Les blés cultivés*.
- DESFONTAINES (R.), *Flora Atlantica*, t. I, 1798.
- DESVAUX (A.), *Mémoires sur les froments cultivés en France*, 1833.
- DUCELLIER (L.), *Les blés du Sahara*. Alger.
- DUCOMET, Disjonctions et théories génétiques. *C. R. du Congrès Avanc. des Sciences*, 1922.
- DUPONT (A.), Etude sur le nombre des faisceaux libéro-ligneux dans les chaumes d'avoine. *Bull. de la Station Agronomique de Nancy*, 1922.

(1) *R. B. A.* veut dire *Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture coloniale*.

- DUVAL-JOUE, *Des comparaisons histotaxiques et de leur importance dans l'étude critique des espèces végétales.*
- ERIKSSON (Jacob), Beiträge zur Systematik des Kultivirten Weizen. In *Landw. Vers. Stat.*, Bd 45.
- FABRE (E.), Des *Aegilops* du Midi de la France et de leur transformation en *Triticum* (blé cultivé). Extraits des *Procès-verbaux des Séances de l'Académie des Sc. et Let.* de Montpellier, 1850-51.
- FLAKSBERGUER (K.), *Triticum monococcum* L. (En russe.) Pétrograde, 1913. — *Classification des blés.* (En russe.) Pétrograde, 1915. — Les méthodes de collection des diverses plantes dans le but des études scientifiques et appliquées. (En russe.) *Bull. de Bot. App.*, t. XIII. Leningrad, 1923.
- FRÜWIRTH (C.), *Die Züchtung des landwirtschaftlichen Kulturpflanzen.* Bd IV. Die Züchtung der vier Hauptgetreidearten und der Zuckerrübe. Berlin, 1907.
- GAIN (E.), *Régions florales.* Fascicule I. Phytogéographie générale. Nancy, 1908.
- GAROLA (C.-V.), *Céréales.* Paris, 1905.
- GEORGEVITCH (P.), *Cours de Botanique* (Cytologie). (Feuilles lithographiées.) Belgrade.
- GERBAULT (E.-L.), *Recherches sur la constitution du phénotype linnéen* *Ranunculus repens.* Le Mans, 1918.
- GODRON (D.-A.), De la fécondation naturelle et artificielle des *Aegilops* par le *Triticum*. *Ann. Sc. nat.* Série IV, II, 215, 1854. — De l'*Aegilops triticoides* et de ses différentes formes. *Ann. Sc. nat.* Série IV, vol. 74, 1856. — Nouvelles expériences sur l'*Aegilops triticoides*. *Mém. de l'Acad. de Stanislas*, Nancy, XXXIII et C. R. Ac. Sc. XLVII, 124, 1858. — Nouveaux faits relatifs à l'histoire des *Aegilops* hybrides. *Mém. de l'Acad. de Stanislas*, Nancy, XXI, 1861. — Histoire des *Aegilops* hybrides. *Mém. de l'Ac. de Stanislas*, Nancy, 167, 1869. — Un nouveau chapitre ajouté à l'histoire des *Aegilops* hybrides. *Mém. de l'Acad. de Stanislas*, Nancy, 250, 1876.
- GRÉGOIRE (Abbé V.), Les cinèses polliniques chez les Liliacées. *La Cellule*, t. XVI, fasc. 2, 1889. — La structure de l'élément chromosomique au repos et en division dans les cellules végétales (racines d'*Allium*). *La Cellule*, t. XXIII, 1906. — Les phénomènes de l'étape synoptique représentent-ils une caryocinèse avortée ? *La Cellule*, t. XXV, 1908. — La réduction numérique des chromosomes et les cinèses de maturation. *La Cellule*, t. XXI, fasc. 2, 1904. — La télophase et la prophase dans la caryocinèse somatique. *C. R. Ac. des Sc.*, t. 156, 1913.
- GRÉGOIRE (Abbé V.) et WYGAERTS (A.), La reconstitution du noyau et la formation des chromosomes dans les cynèses somatiques. *Trillium Grandiflorum.* *La Cellule*, t. XXI, fasc. I, 1904.

- GUYÉNOT (E.), L'œuvre de Th. Morgan et le mécanisme de l'hérédité. *Rev. gén. des Sc.*, t. XXIX, 1918. — *L'hérédité*. Doin (O.) et Fils, Paris, 1924.
- HENNEGUY (F.), *La vie cellulaire*. Paris, Payot, 1923.
- HUSNOT, *Graminées spontanées et cultivées*, 1896-1899.
- HEUZÉ (Gustave), *Les plantes alimentaires*. T. I, Paris, 1872. — *Les plantes céréales*. Ed. 2, t. I, Paris, 1896.
- HOST (N.-T.), *Icones et Descriptiones Graminum Austriacorum*, 1805-9.
- HOWARD (Albert) et HOWARD (Gabrielle), *Wheat in India*, 1909. — On the Inheritance of some characters in Wheat. I. *Mém. of the Dep. Of Agr.*, in India. Bot. Ser. Vol. N° 1, 1916.
- ISCHIKAWA (M.), List of the number of chromosomes. *Bot. Mag.*, Tokio, 1916.
- JESENKO (F.), Sur un hybride fertile entre *Triticum sativum* ♀ (Blé Mold-square-head) et *Secale Cereale* ♂ (Seigle de Petkus). IV° Conf. Inter. de Génétique. Paris, 1911.
- JOHANNSEN (W.), *Elemente der exacten Erblchkeitslehre*. Jena, Fischer, 1913.
- JORDAN (A.), *De l'origine des diverses variétés ou espèces d'arbres fruitiers*. Baillière et Fils, 1852. — *Diagnoses d'espèces nouvelles et méconnues*, 1864.
- JOUKOVSKI (M.-P.), *Triticum persicum* Vav. dans le Transcaucasie. *Bull. de Bot. App.*, t. XIII. Leningrad, 1923.
- KAJANUS (B.), Zur Genetik des Weizens. *Botan. Notiser*. Lund, 1911.
- KIHARA (H.), Über cytologische Studien bei einigen Getreidearten. Mitteilung I, *The Botanical Magazine*, Tokio, XXXIII, 17, 1919.
- KÖRNICKE (Friedrich), *Systematische Uebersicht des Cerealien und monocarpischen Leguminosen in Aehren., Rispen, Früchten und Samen*. Bonn, 1873. — *Die Arten und Varietäten des Getreides*. Bonn-Poppelsdorf, 1885. — *Untersuchungen über die Entstehung und Entwicklung des Sexualorgane von Triticum, mit besonderer Berücksichtigung der Kernteilung*, 1897.
- KÖRNICKE (F.), und WERNER (H.), *Die Sorten und der Anbau des Getreides*. Bonn-Poppelsdorf, 1885.
- LAMARCK (J.-B.), *Encyclopédie méthodique*. T. 2. *Botanique*, 1786.
- LATHOUWERS (V.), *Amélioration des plantes de grande culture*. Paris, Mais. Rustique, 1922.
- LECLERC DU SABLON, *La physiologie végétale et agricole*, 1911.
- LEVITZKY (S.-B.), *Etude de la pigmentation de l'épi de blé*. (En russe), 1916. — *Etude anatomo-micro-chimique des glumes de certains blés*. (En russe), 1916.
- LINNAEUS (C.), *Species Plantarum*, 1^{re} éd., 1753. — *Species Plantarum*, 2^e éd., 1764.

- LOKOTE (T.), *Cours de l'Agriculture spéciale*. I. Introduction (en russe), 1912.
- LOTTZY (J.-P.), L'origine des espèces par croisements. — La botanique appliquée et l'hybridisme. *R. B. A.*, 1921-1922.
- METZGER, *Europäische Cerealien*. Mannheim, 1824.
- MEUNISSIER (A.), Expériences génétiques faites à Verrières. *Bull. de la Soc. nat. d'Acclim. de France*, 1918.
- MIÈGE (E.), Sur les blés durs marocains. *C. R. Acad. Agriculture*. 1922. — Sur quelques blés syriens. *R. B. A.*, 1924. — Teneur en gluten des blés ensemencés au Maroc. — Sur quelques blés du Soudan Français et de la Mauritanie. *R. B. A.*, 1924. — Sur la maturité comparée des céréales. *R. B. A.*, 1926. — Variétés d'élite dans les céréales. — Etudes préliminaires sur les blés durs. *R. B. A.*, 1924.
- MOREAU (F.), et DUSSEAU (Mlle), Etude de quelques corrélations des caractères de l'épi de blé. *R. B. A.*, 1924. — Une définition générale de la densité de l'épi des céréales. *R. B. A.*, 1926.
- NAKAO (M.), Cytological studies on the nuclear division of the pollen mother cells of same cereales and their hybrids. *Journ. coll. agric. Tohoku Univ. Sapporo*, 1911.
- NAUDIN (Ch.), Considérations philosophiques sur l'espèce et la variété. *Revue Horticole*, 1858. — Considérations générales sur l'espèce et la variété. *C. R. Ac. des Sciences*, Paris, t. XLVI, 1858. — *Les espèces affines et la théorie de l'évolution*, 1873.
- NILSSON (Ehle H.), Zur Kenntniss der Erbliehkeitsverhältnisse der Eigenschaft Winterfestigkeit beim Weizen. *Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung*, 1, 3, 1912. — *Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen*. Lund, 1909-1911.
- NIKOLAIEVA (A.), Application de méthodes cytologiques dans la résolution de quelques questions génétiques. *Les travaux du III^e Congrès russe de l'amélioration des plantes et de sélection*. Saratow, 1920. — Etude cytologique du genre *Triticum* (en russe). *Bull. de Bot. App.*, t. XIII. Leningrad, 1922-1923.
- ORLOV (A.-A.), Le centre géographique d'origine et les rayons de dispersion du *T. durum* Desf. *Bull. de Bot. App.*, t. XIII. Leningrad, 1923.
- PARMENTIER (P.), *L'espèce végétale en classification naturelle*. Le Mans, 1898. — Contribution à l'étude des Fumariacées. *Le Monde des Plantes*, n° 92, 1897.
- PERCIVAL (J.), *The Wheat Plant*. Londres, 1922.
- POPOVA (M.-G.), Les espèces d'*Aegilops* et leur hybridation spontanée avec les blés dans le Turkestan (en russe). *Bull. de Bot. App.*, t. XIII, Leningrad, 1923.
- PRIANISCHNIKOV (D.-N.), *Les plantes de grande culture* (en russe), 1922.

- POUSCHKAREW, Semailles faites à l'automne des cultures de printemps. *Bull. des Recherches Agr. du Done et du Caucase du Nord*, n° 3, 1923.
- RABAUD (E.), *L'hérédité*. Paris, Collin (A.), 1921. — *Eléments de Biologie générale*. Paris, Alcan, 1920. — *Le transformisme et l'expérience*. Paris, Alcan, 1911.
- RASPAIL, Essai d'expériences et d'observations sur l'espèce végétale en général, et en particulier sur la valeur des caractères spécifiques des graminées. *Ann. des Sc. d'observation*, t. 1.
- REHFOUS (L.), Etude sur les stomates. *Thèse ès sc.*, n° 605, Genève, 1917. — Les stomates du *Thea sinensis*. *Bull. Soc. Bot. de Genève*, 2^e série. vol. 8, 1916.
- SCHÜEELER, *Die Culturpflanzen Norwegens*. Christiania, 1862.
- SCHRIEBAUX (E.), Orientation à donner au perfectionnement des blés. *C. R. du XI^e Congrès Inter. d'Agr.*, 1923. — Amélioration des plantes cultivées.
- SERINGE (N.-C.), *Monographie des céréales de la Suisse*. Berne, 1818. — *Descriptions et figures des céréales européennes*. Lyon, 1841.
- STEBOUTTE (A.-I.), Le blé de printemps. *Bull. de la St. Agron. de Saretowe* (section de l'amélioration des plantes), t. III, 1915.
- TCHERMAK (E.), Ueber seltene Getreidebastarde. *Beiträge zur Pflanzenzucht.*, III Heft. Berlin, 1913. — Die Verwertung der Bastardierung für phylogenetische Fragen in der Getreidegruppe. *Zeitschr. für Pflanzenzüchtung*, 2, 1914.
- TOURNEFORT, *Institutiones Rei Herbariae*, t. I. Paris, 1719.
- VAN TIEGHEM (Ph.), *Tratté de Botanique*. Paris, 1891.
- VAVILOV (N.), L'immunité contre les maladies cryptogamiques. *Annales de l'Ecole supérieure d'agriculture de Moscou*, 1919. — Séries homologues dans les variations des plantes. *Travaux du 3^e Congrès de l'Amélioration des Plantes de Saratowe*, 1920. — *Les centres d'origine des plantes cultivées* (en russe et en anglais). Leningrad, 1926. — Contribution à la connaissance des blés tendres. *Tr. vulgare Vill. Bull. de Bot. App.*, t. XIII. Leningrad, 1922-1923.
- VAVILOV (N.), et YAKOUSCHKINE, *La phyllogénèse des blés* (en russe). Leningrad, 1923.
- VESQUE (J.), L'espèce végétale considérée au point de vue de l'anatomie comparée. *An. Sc. Nat.*, 6^e série, t. 13.
- VIEULES (Abbé Germain), *Histoire génétique pédigrée d'une famille de Haricot*, 1916.
- VILLARS (D.), *Histoire des Plantes du Dauphiné*, 1787.
- VILMORIN (H.-L. DE), *Catalogue méthodique et synonymique des Froments*. Paris.
- VILMORIN-ANDRIEUX, *Les meilleurs blés*, 1880.

- VILMORIN (Ph.), *Supplément aux meilleurs blés*, 1908. Fixité de races de Froments. *Comptes rendus de la 4^e Conférence Internationale de génétique*. Paris, 1911. — Sur des hybrides anciens de *Triticum* et d'*Aegilops*. *Comptes rendus de la 4^e Conférence Internationale de Génétique*. Paris, 1911.
- VILMORIN (J.), Formes diverses sorties du blé sauvage de Palestine. *C. R. Congr. av. Sciences*, 1922.
- VILMORIN (J.), et MEUNISSIER (A.), Le blé et sa culture en France. *Revue générale des Sciences*, 1918.
- VRIES (H. DE), *Espèces et variétés*. (Traduction de Blaringhem). Paris, Alcan, 1908.
- VUILLEMIN (P.), Les unités morphologiques en Botanique. *Congrès de Nancy de l'Association Française pour l'avancement des Sciences*, 1886. — Les bases actuelles de la systématique en mycologie. *Progressus rei botanicae*, Zweiter Band, 1907. — *Les champignons. Essai de classification*. Paris, Doin (O.), 1912. — La micrographie et la botanique descriptive. *Bull. de la Soc. Bot. de France*, t. XXXVI, 1889.
- WETTSTEIN, *Handbuch der systematischen Botanik*, 1901.
- ZADE (D.), Serologische Studien an Leguminosen und Gramineen. *Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung*, II.
-

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DE LA FACULTÉ

ZOOLOGIE :

Hérédité des caractères acquis

GÉOLOGIE :

Les bases de la classification actuelle en Pédologie

TABLE DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION	1
 CHAPITRE I. — HISTORIQUE DE LA CLASSIFICATION DES BLES. — Travaux modernes de l'Ecole russe.	
Linné, Tessier, Lamarek, Villars, Wildenov, Desfontaines, Host, de Candole, Ardouini, Barelle, Mazzucato, Lagasca, Seringe, Metzger, Link, Desvaux, Allefeld, Heuzé, Körnicke et Werner, Eriksson, Vilmorin (H.-L. de), Aaronsohn, Denaiffe et Sirodot, Blaringhem et Miège, Flaksberguer, Percival, Vavilov, Orlov, Bœuf, Vilmorin (J. de).....	10
CHAPITRE II. — GENERALITES SUR LES CARACTERES DES BLES	51

ETUDE DES RACES DE MACEDOINE

CHAPITRE II. — VARIABILITE DES CARACTERES MORPHOLOGIQUES EXTERNES :	
Caractères de l'épi.....	57
Caractères des glumes	66
Caractères des barbes.....	71
Caractères de l'épillet.....	77
Caractères du grain.....	79
Caractères végétatifs	84
Caractères de la paille.....	88
 CHAPITRE IV. — SUR QUELQUES CARACTERES BIOLOGIQUES DES BLES	
	95
 CHAPITRE V. — ETUDE ANATOMIQUE DES RACES DE MACEDOINE :	
Méthode de travail. — Nombre des nervures du ccléoptyle.	
— Nombre des faisceaux libéro-ligneux internes de la paille	101

	Pages
CHAPITRE VI. — ETUDE CYTOLOGIQUE DES RACES DE BLES DE MACEDOINE. — Historique. — Méthodes de travail. — Résultat de l'examen cytologique.....	114
Nombre des chromosomes et le polymorphisme des groupes..	125
CHAPITRE VII. — DETERMINATION ET DESCRIPTION DES RACES DE BLES DE MACEDOINE.....	127
CHAPITRE VIII. — PROJET D'UNE NOMENCLATURE NOU- VELLE DES UNITES SYSTEMATIQUES DE BLES EN COIN- CIDENTANCE AVEC LA CLASSIFICATION MODERNE DE CEUX-CI	
CONCLUSIONS	160
BIBLIOGRAPHIE	163
TABLE DES MATIÈRES.....	171
